

# **Oil Refinery Dan Mitigasi Resiko Perubahan Iklim: Studi Kritis Terhadap Pembangunan Kilang Minyak Di Kota Bontang**

**Harnowo MS<sup>1</sup>, Mikhael Edy Salamba<sup>2</sup>, Siti Kotijah<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Fakultas Hukum Universitas Mulawarman, E-mail: harnowomajidsh@gmail.com

<sup>2</sup> Fakultas Hukum Universitas Mulawarman, Email: mikhasetwan@gmail.com

<sup>3</sup> Fakultas Hukum Universitas Mulawarman, Email: skkotijah8@gmail.com

---

## **ABSTRACT**

*The Government of Indonesia by ratifying it again by requiring the distribution of oil industry companies in the form of premium fuel in parts of Indonesia as well as the discourse of oil refinery development in several areas, one of which is in the East Kalimantan Province, Bontang City, this plan is contrary to the Indonesian Government's commitment in implementing emission quality standards Euro 4 exhaust gas adopted through Permen LH Number 20 Year 2017 Concerning the Quality Standards for New Type of Vehicle Exhaust Emissions for M, N and O Categories. This study applies normative policy audit research methods to find problems at the implementation level problems regarding reduction policies carbon emissions gas for the construction of oil refineries.*

**Keywords :** Government, Commitments, Oil.

## **ABSTRAK**

*Pemerintah Indonesia dengan mensahkannya kembali dengan mewajibkan pendistribusian terhadap perusahaan industri minyak yang berupa bahan bakar premium di sebagian wilayah Indonesia serta wacana pembangunan kilang minyak di beberapa daerah, salah satunya di Daerah Provinsi Kalimantan Timur yaitu Kota Bontang, rencana ini bertentangan dengan komitmen Pemerintah Indonesia dalam mengimplementasikan baku mutu emisi gas buang Euro 4 yang diadopsi melalui Permen LH Nomor 20 Tahun 2017 tentang Baku Mutu Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru Kategori M, N, dan O. Penelitian ini mengaplikasikan metode penelitian audit kebijakan secara normatif guna menemukan permasalahan pada problematika tataran implementatif mengenai kebijakan pengurangan gas emisi karbon terhadap pembangunan kilang minyak.*

**Kata Kunci :** Pemerintah, Komitmen, Minyak.

## **PENDAHULUAN**

Pembangunan kilang baru *New Grass Root Refinery* (NGRR) jadi isu yang hangat belakangan ini. Ada dua perusahaan asal Uni Emirat Arab yang berpeluang menjadi mitra Pertamina di proyek kilang Bontang, yaitu Mubadala dan Abu Dhabi *National Oil Company* atau *Adnoc*. Salah satu perusahaan tersebut bakal menjadi kandidat kuat menggantikan perusahaan migas asal Oman, *Overseas Oil and Gas LLC* (OOG) yang telah berakhir kerja samanya dengan pihak pemerintah. Proyek pengembangan kapasitas kilang yang pertama selesai adalah kilang Balikpapan pada Juli tahun 2023. Kapasitas produksi dinaikkan dari 260.000 barel per hari menjadi 360.000 barel per hari dengan mutu produk setara euro 5. Eksistensi Kota Bontang sebagai kota maritim yang berkebudayaan industri semakin dikuatkan dengan ditetapkannya Peraturan Presiden Nomor 3 Tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional pada

tanggal 12 Januari 2016. Dalam Lampiran Peraturan Presiden tersebut pada Huruf J angka 105 disebutkan Kilang Minyak Bontang sebagai Proyek Pembangunan Kilang Minyak yang merupakan Daftar Proyek Strategis Nasional. Selanjutnya Menteri Energi dan Sumber Daya Republik Indonesia mengeluarkan Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor: 1002 K/12/MEM/2016 tentang Pembangunan Kilang Minyak di Kota Bontang, menetapkan bahwa kilang minyak akan dibangun di Kelurahan Satimpo dan Kelurahan Bontang Lestari dengan kapasitas kilang sebesar 300.000 (tiga ratus ribu) bopd (*barrel oil per day*). Kilang di Bontang akan mengolah jenis dan jumlah produk kilang berupa bahan bakar minyak jenis bensin dengan produksi minimal 60.000 (enam puluh ribu) bpd (*barrel per day*) dan bahan bakar minyak jenis solar dengan produksi minimal 124.000 (seratus dua puluh empat ribu) bpd (*barrel per day*). Pembangunan kilang Bontang diprogramkan untuk meningkatkan ketahanan energi nasional yang semakin merosot. Berdasarkan data yang dirilis oleh Dewan Energi Dunia<sup>1</sup> pada tahun 2014 posisi Indonesia berada pada peringkat 69 dari 129 negara. Aspek yang berpengaruh pada ketahanan energi meliputi ketersediaan sumber energi, keterjangkauan pasokan energi dan kelanjutan pengembangan energi terbarukan.

Pembangunan kilang pada satu sisi memberikan kontribusi pada peningkatan ketahanan energi namun pada sisi lain juga memberikan dampak pada lingkungan. Banyaknya energi yang dipakai dalam proses produksi bisa dilepaskan keluar angkasa setara dengan banyaknya uap air yang terkondensasi sehingga proses ini dapat menetralkan panas bumi. Akan tetapi, pada saat temperatur bumi meningkat maka efisiensi bumi untuk mengembalikan panas ke luar angkasa melalui proses penguapan menjadi berkurang sehingga proses pemanasan global terjadi<sup>2</sup>. Gas CO<sub>2</sub> mempunyai kemampuan yang besar untuk menyerap sinar inframerah, baik yang berasal dari matahari maupun dipantulkan bumi. Jika kadarnya meningkat, suhu udara di atmosfer akan meningkat pula, pada gilirannya iklim akan berubah dan diramalkan dapat mencairkan es di kutub utara dan selatan, serta mungkin timbul zaman glasial yang kedua.<sup>3</sup>

Perubahan iklim merupakan ancaman terbesar bagi kehidupan umat manusia saat ini. Hal tersebut karena perubahan iklim yang terjadi saat ini berpotensi meningkatkan frekuensi kejadian ekstrim diberbagai wilayah di dunia.<sup>4</sup> Dampak perubahan iklim sangat kompleks karena terjadi pada berbagai sektor yang mencakup berbagai aspek kehidupan, antara lain kesehatan, pertanian, kehutanan, infrastruktur, transportasi, pariwisata, energi dan sosial. Potensi bencana terkait perubahan iklim menempati hampir 80% dari berbagai bencana alam yang ada di dunia<sup>5</sup>. Potensi bencana tersebut antara lain banjir,

---

<sup>1</sup> <https://kemenperin.go.id/artikel/11320/Ketahanan-Energi-Indonesia-Merosot>

<sup>2</sup> Manihar Situmorang, 2017. Kimia Lingkungan, PT. Raja grafindo Persada, Jakarta, hlm. 117.

<sup>3</sup> Indang Dewata dan Tarmizi, 2015. Kimia Lingkungan Polusi Air, Udara dan Tanah, UNP Press, Padang, hlm. 110.

<sup>4</sup> Anonim, 2014. Rencana Aksi Nasional Adaptasi Perubahan Iklim (RAN API). Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional (BAPPENAS). Jakarta, hlm 12.

<sup>5</sup> Sulthonulhuda dalam Indarti Komala Dewi dan Yossa Istiadi, Mitigasi Bencana Pada Masyarakat Tradisional Dalam Menghadapi Perubahan Iklim Di Kampung Naga Kecamatan Salawu Kabupaten Tasikmalaya (*Disaster Mitigation on Traditional Community Against Climate Change in Kampung Naga Subdistrict Salawu Tasikmalaya District*), Jurnal Manusia dan Lingkungan, Vol. 23, No.1, Maret 2016 hlm. 129

kekeringan, angin puting beliung, erosi lahan, abrasi pantai, kebakaran hutan, wabah penyakit dan rawan pangan. Berbagai potensi bencana alam terkait perubahan iklim dapat menimbulkan kerugian dalam bentuk kehilangan harta benda dan korban jiwa. Potensi kerugian yang ditimbulkan oleh bencana tersebut, dapat dikurangi melalui mitigasi. Mitigasi diartikan sebagai upaya mengurangi dan mencegah risiko kehilangan jiwa dan harta benda baik melalui pendekatan struktural maupun non-struktural.<sup>6</sup> Mitigasi struktural merupakan upaya pengurangan risiko bencana melalui pembangunan fisik serta rekayasa teknis bangunan tahan bencana, sedangkan mitigasi non-struktural adalah upaya pengurangan risiko bencana yang bersifat non fisik seperti kebijakan, pemberdayaan masyarakat, penguatan institusi, kepedulian. Dalam mengurangi risiko bencana, mitigasi non struktural lebih berkelanjutan karena memberikan keamanan dalam jangka panjang.

## **PEMBAHASAN**

### **Pengaruh Pembangunan Kilang terhadap Perubahan Iklim**

Penetapan wilayah Kelurahan Satimpo dan Kelurahan Bontang Lestari sebagai lokasi pembangunan kilang minyak di Kota Bontang menuntut Pemerintah Kota Bontang untuk merubah Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Bontang yang telah ditetapkan dalam Peraturan Daerah Kota Bontang Nomor 11 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Bontang Tahun 2012 – 2032. Hal ini dikarenakan lokasi proyek pembangunan kilang minyak di Kota Bontang tidak termasuk dalam kawasan industri sebagaimana diatur dalam Peraturan Daerah tersebut. Perubahan tersebut menyebabkan beralihnya fungsi kawasan yang sebelumnya bukan kawasan industri menjadi kawasan industri. Dalam Peraturan Daerah Kota Bontang Nomor 13 Tahun 2019 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Bontang Tahun 2019-2039 telah ditetapkan kawasan seluas 2.849,22 hektar sebagai kawasan industri baik yang telah ditetapkan sebelumnya dan yang ditambahkan kemudian. Lahan untuk pembangunan kilang minyak merupakan kawasan yang ditambahkan setelah ditetapkan peraturan daerah tersebut.

Luas rencana lahan untuk pembangunan kilang minyak sebesar ±800 hektar<sup>7</sup>. Luas tersebut terdiri meliputi wilayah peruntukan industri, area peraian, kawasan mangrove dan ruang terbuka hijau. Kawasan yang sebelumnya berupa perairan, mangrove dan ruang terbuka hijau telah beralih fungsi menjadi kawasan peruntukan industri. Perubahan tersebut tentunya merubah peruntukan dan daya dukung kawasan tersebut terhadap lingkungan. Sebagaimana diketahui bahwa kawasan mangrove vegetasi<sup>8</sup> hutan yang tumbuh di daerah pasang surut. Fungsi dan manfaat hutan mangrove secara fisik antara lain penahan abrasi pantai, penahan intrusi (peresapan) air laut ke daratan, penahan badai dan angin yang bermuatan garam, menurunkan

---

<sup>6</sup> Nursa'ban, Sugiharyanto, dan Khotimah, 2010. Pengukuran Kerentanan Longsor Lahan Sebagai Upaya Mitigasi Bencana Di Perbukitan Menoreh. Jurnal Penelitian Saintek, hlm 42-52.

<sup>7</sup> Penjelasan atas Peraturan Daerah Kota Bontang Nomor 13 Tahun 2019 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Bontang Tahun 2019-2039

<sup>8</sup> Steenis dalam Nurhenu Karuniastuti, Peranan Hutan Mangrove Bagi Lingkungan Hidup, Forum Manajemen, Vol. 06, No. 1, hlm. 2

kandungan karbondioksida (CO<sub>2</sub>) di udara (pencemaran udara), dan penambat bahan-bahan pencemar (racun) di perairan pantai<sup>9</sup>. Dengan beralihnya peruntukan kawasan tersebut akan berdampak pada hilangnya fungsi kawasan terutama pada kemampuan untuk menurunkan kadar CO<sub>2</sub> dan penambat bahan-bahan pencemar di perairan pantai. Dengan meningkatnya kadar CO<sub>2</sub> yang tidak lagi dapat diikat oleh hutan mangrove tentunya memberikan peningkatan jumlah efek gas rumah kaca yang berpengaruh pada perubahan iklim.

Demikian pula halnya pada kawasan ruang terbuka hijau<sup>10</sup> yang telah beralih fungsi menjadi kawasan peruntukan industri. Hilangnya ruang yang memiliki vegetasi dan berfungsi sebagai area rekreasi, sosial budaya, ekologis, menyebabkan terganggunya keseimbangan antara luas wilayah dan jumlah penduduk dengan kebutuhan akan tersedianya ruang terbuka hijau. Perubahan ruang terbuka hijau menjadi kawasan peruntukan industri menyebabkan berkurangnya fungsi kawasan hijau sebagai paru-paru kota, peresapan air, pencegahan polusi udara dan perlindungan terhadap flora. Dengan berkurang ruang terbuka hijau akan meningkatkan emisi CO<sub>2</sub> di udara. Hal ini juga memberikan sumbangsih bagi terjadinya perubahan iklim.

Selain pada perubahan struktur ruang, proses pembangunan kilang minyak juga memberikan dampak secara tidak langsung pada perubahan iklim. Penggunaan energi selama masa pembangunan memberikan kontribusi pada emisi gas rumah kaca. Penggunaan energi<sup>11</sup> meliputi penggunaan bahan bakar pada peralatan-peralatan yang stationer (mesin-mesin) dan bergerak (alat transportasi). Pembakaran bahan bakar merupakan sumber emisi gas rumah kaca paling utama dari penggunaan energi. Jenis emisi gas rumah kaca dari penggunaan energi adalah CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> dan N<sub>2</sub>O<sup>12</sup>. Dari tergambar bahwa penggunaan bahan bakar selama proses pembangunan kilang, baik itu melalui sektor alat transportasi maupun mesin-mesin yang digunakan, memberikan dampak peningkatan emisi gas rumah kaca. Semakin banyak alat transportasi dan mesin yang digunakan semakin banyak emisi yang dihasilkan. Demikian pula semakin lama waktu pembangunan semakin besar pula emisi yang dihasilkan.

Dari sektor operasional kilang minyak (industri produsen energi) setelah dibangun juga memberikan dampak bagi perubahan iklim. Proses pengolahan minyak mentah menjadi BBM juga memberikan andil pada emisi gas rumah kaca. Proses konversi energi primer (minyak mentah) menjadi energi sekunder yang siap pakai (BBM) memerlukan pembakaran bahan bakar yang digunakan untuk menggerakkan peralatan produksi. Emisi yang dihasilkan pada pembakaran bahan bakar oleh peralatan produksi tersebut yaitu CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> dan N<sub>2</sub>O. Emisi tersebut merupakan emisi gas rumah kaca yang mempunyai andil pada perubahan iklim apalagi proses produksi tersebut dilakukan

---

<sup>9</sup> Nurhenu Karuniastuti, *Ibid*, hlm. 3

<sup>10</sup> Dewiyanti dalam Wuri Setyani, Santun Risma Pandapotan Sitorus, dan Dyah Retno Panuju, Analisis Ruang Terbuka Hijau Dan Kecukupannya di Kota Depok: An analysis of Greenery Open Space and Its Adequacy in Depok City, *Buletin Tanah dan Lahan*, Vol. 1, No. 1, Januari 2017, hlm. 121

<sup>11</sup> Kementerian Lingkungan Hidup, *Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional*, Buku II - Volume 1 Metodologi Penghitungan Tingkat Emisi Gas Rumah Kaca Kegiatan Pengadaan Dan Penggunaan Energi, 2012, hlm. 1

<sup>12</sup> *Ibid*, hlm. 2

dalam jumlah besar dan dalam waktu yang cukup lama. Hal ini dapat meningkatkan emisi di udara yang menyebabkan perubahan iklim.

Fenomena telah terjadinya perubahan iklim (*climate change*)<sup>13</sup> sepertinya tidak dapat lagi dipertentangkan. Berbagai penelitian ilmiah menggambarkan bahwa karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dilapisan atmosfer yang merupakan konsekuensi hasil sisa pembakaran dari batu bara, kayu hutan, minyak, dan gas, telah meningkat hampir mendekati angka 20% sejak dimulainya revolusi industri. Kawasan perindustrian yang dibangun hampir di seluruh daratan benua dunia telah menghasilkan limbah “Gas Rumah Kaca” (GRK), seperti karbondioksida (CO<sub>2</sub>), metana (CH<sub>4</sub>), dan nitrousoksida (N<sub>2</sub>O), yang dapat menyebabkan terjadinya “efek selimut”. Efek inilah yang kemudian mengakibatkan naiknya suhu di permukaan bumi. Sebagai bahan perbandingan, konsentrasi GRK pada masa pra-industri di abad ke-19 baru sebesar 290 ppmv (CO<sub>2</sub>), 700 ppbv (CH<sub>4</sub>), dan 275 ppbv (N<sub>2</sub>O). Sedangkan pada saat ini, peningkatannya menjadi sebesar 360 ppmv (CO<sub>2</sub>), 1.745 ppbv (CH<sub>4</sub>), dan 311 ppbv (N<sub>2</sub>O). Dengan demikian, menurut para ahli, GRK untuk CO<sub>2</sub> pada tahun 2050 diperkirakan akan mencapai kisaran 550 ppmv<sup>14</sup>.

Peningkatan konsentrasi Gas Rumah Kaca (GRK) yaitu CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, SF<sub>6</sub>, HFC dan PFC akibat aktivitas manusia menyebabkan meningkatnya radiasi yang terperangkap di atmosfer. Hal ini menyebabkan fenomena pemanasan global yaitu meningkatnya suhu permukaan bumi secara global. Pemanasan global mengakibatkan perubahan iklim, berupa perubahan pada unsur-unsur iklim seperti naiknya suhu permukaan bumi, meningkatnya penguapan di udara, berubahnya pola curah hujan dan tekanan udara yang pada akhirnya akan mengubah pola iklim dunia tidak terkecuali di Indonesia.<sup>15</sup> Pemanasan global dan perubahan iklim terutama terjadi akibat aktivitas manusia misalnya pemanfaatan bahan bakar fosil, kegiatan pertanian dan peternakan, atau dikarenakan konversi lahan yang tidak terkendali. Konvensi Perubahan Iklim atau UNFCCC (*United Nations Framework Convention on Climate Change*) adalah sebuah kesepakatan yang bertujuan untuk menstabilkan konsentrasi gas rumah kaca (GRK, atau *Green House Gas*-GHG) di atmosfer, pada taraf yang tidak membahayakan kehidupan organisme dan memungkinkan terjadinya adaptasi ekosistem, sehingga dapat menjamin ketersediaan pangan dan pembangunan berkelanjutan<sup>16</sup>.

Konsekuensi masa depan terhadap perubahan iklim juga diprediksi akan lebih dramatis lagi dan mengganggu kehidupan umat manusia, seperti terancamnya distribusi vegetasi alami dan keanekaragaman hayati, erosi dan badai yang akan memaksa relokasi penduduk disepanjang pantai, beban biaya yang sangat besar untuk rekonstruksi infrastruktur pembangunan, meningkatnya alokasi dana untuk pengendalian potensi kebakaran dan beragam penyakit, serta investasi yang sangat besar untuk pelayanan

---

<sup>13</sup> Pan Mohamad, 2015, Perubahan iklim dan perlindungan terhadap lingkungan: suatu kajian berperspektif hukum konstitusi, Pusat Dokumentasi Elsam, hlm, 11

<sup>14</sup> Emil Salim. 2009, Jika Iklim Berubah, dalam Daniel Murdiyarso, Publishing Malang hlm. 12

<sup>15</sup> Philippe Sands, 2003, Principles Of International Environmental Law, Second Edition, Cambridge University Press, Cambridge, hlm. 359

<sup>16</sup> IPCC, Fourth Assessment Report: Climate Change 2007. Available online at: [http://www.wmo.ch/pages/partners/ipcc/index\\_en.html](http://www.wmo.ch/pages/partners/ipcc/index_en.html). Diakses pada tanggal 1 Juli 2020

kesehatan. Ketika menyadari sepenuhnya akan dampak buruk perubahan iklim bagi negara-negara dunia dan khususnya Indonesia, maka sudah seyogyanya diambil langkah-langkah penting dan strategis dengan cara mitigasi dan adaptasi guna mencegah kerusakan yang lebih besar khususnya pada level Pemerintah Daerah.

### **Mitigasi Resiko Pembangunan Kilang**

Kalimantan Timur merupakan salah satu provinsi yang mempelopori mitigasi perubahan iklim. Provinsi Kaltim aktif menghadiri pertemuan mitigasi perubahan iklim baik di Kyoto (Jepang), Bali, Copenhagen (Denmark), Oslo (Norwegia) dan Rio de Janeiro (Brasil). Kaltim juga provinsi yang komit terhadap program penurunan gas rumah kaca serta pembangunan rendah karbon dan memiliki Dewan Daerah Perubahan Iklim yang berisikan ahli-ahli lingkungan dengan tugas membantu gubernur dalam membuat kebijakan pembangunan, khususnya terkait pembangunan Kaltim yang berkelanjutan.

Untuk mewujudkan pembangunan yang berkelanjutan, Kaltim melakukan beberapa terobosan, diantaranya menekan terjadinya deforestasi hutan dengan menerbitkan moratorium perijinan pertambangan, perkebunan dan kehutanan, dalam rangka menertibkan perijinan yang tumpang tindih, hingga dicapai status lahan yang "*clean and clear*". Khusus kehutanan, yakni digalakkannya HTI (Hutan Tanaman Industri), karena itu bisa dikontrol. Disamping juga ada hutan kemasyarakatan dimana masyarakat dilibatkan dalam pengelolaan hutan.

Langkah awal Pemerintah Indonesia untuk menghapus bahan bakar tak ramah lingkungan secara bertahap. Pada tahun 2017, standar emisi gas buang Euro 4 secara resmi diberlakukan di Indonesia melalui Permen LH dan Kehutanan Nomor P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/3/2017. Adapun masa transisi yang diberikan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) terkait penerapan standar emisi Euro 4 adalah paling lambat 1 tahun 6 bulan untuk kendaraan bermotor berbahan bakar bensin, CNG dan LPG21 serta 4 tahun untuk kendaraan bermotor berbahan bakar diesel. Setelah mengalami pengunduran oleh KLHK selama 6 (enam) bulan, penghitungan masa transisi penerapan Euro 4 ini akan dimulai terhitung Maret 2019 mendatang.<sup>17</sup>

Sayangnya, konsistensi pemerintah dalam menjalankan rekomendasi-rekomendasi yang diberikan oleh Tim Reformasi Tata Kelola Minyak dan Gas Bumi ini tidak berlangsung lama. Pada Juli tahun 2017, pada saat negara-negara lain berencana menerapkan kebijakan mengurangi emisi gas buang dengan melarang penggunaan kendaraan bermotor berbahan bakar minyak,<sup>18</sup> Pemerintah Indonesia sebaliknya mengumumkan bahwa Indonesia akan kembali mewajibkan pendistribusian bahan bakar minyak beroktan rendah seperti Premium di seluruh wilayah Indonesia. Pemberlakuan standar emisi gas buang ini bukan tanpa alasan. Perubahan iklim global yang diakibatkan oleh peningkatan aktivitas manusia (antropogenik) yang berimbas pada peningkatan gas

---

<sup>17</sup> Safyra Primadhyta, "KLHK Undur Masa Transisi Penerapan Standar Emisi Euro 4" <https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20180417094301-85-291322/klhk-undur-masa-transisipenerapan-standar-emisi-euro-4>, diakses pada tanggal 1 Juli 2020

<sup>18</sup> Alanna Petroff, "These countries want to ban gas and diesel cars", <http://money.cnn.com/2017/09/11/autos/countries-banning-diesel-gas-cars/index.html>, diakses pada tanggal 1 Juli 2020

rumah kaca, menjadi alasan utama diberlakukannya, namun pemerintah Indonesia sejauh ini belum menimplementasikan terkait komitmen Indonesia pada pengurangan gas emisi yang berdampak pada perubahan iklim global.

Saat ini perubahan iklim merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang menjadi perhatian utama dari banyak negara di dunia. Salah satu penyebab utama dari perubahan iklim tersebut adalah meningkatnya emisi gas rumah kaca yang memicu suhu global rata-rata dipermukaan bumi meningkat. Peningkatan suhu permukaan bumi tersebut diperkirakan akan menyebabkan naiknya permukaan laut dan bergesernya zona iklim. Kesadaran luas bahwa risiko kerugian ekonomi dan lingkungan yang timbul akibat perubahan iklim akan sangat tinggi, mendorong masyarakat internasional melakukan tindakan untuk mengendalikan potensi perubahan iklim. Berbagai macam tindakan, seperti negosiasi antara negara-negara terus dilaksanakan. Negosiasi yang dilaksanakan oleh negara-negara tersebut bertujuan untuk membentuk sebuah “*world-wide agreement*”<sup>19</sup>

“*World-wide agreement*” atau perjanjian internasional ini berkaitan dengan pengendalian dan pengurangan energi tak ramah lingkungan, khususnya yang berkaitan dengan permasalahan Emisi Gas Buang Kendaraan dan perusahaan-perusahaan industri. Meskipun terdapat beberapa permasalahan mengenai pengendalian dan pengurangan energi tak ramah lingkungan masih belum dapat dipecahkan, namun negosiasi antar negara tersebut akhirnya mampu untuk merumuskan sebuah perjanjian internasional. Perjanjian internasional tersebut yaitu:

a. *United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)*

UNFCCC merupakan wujud komitmen global masyarakat dunia akan kepedulian dalam menangani dampak perubahan iklim. UNFCCC merupakan perjanjian nasional yang dihasilkan dari UNCED pada 1992 di Rio de Janeiro (*the Earth Summit*). Tujuan dari kerangka kerja sama yang diinisiasi oleh PBB ini adalah untuk melakukan stabilisasi konsentrasi Gas Rumah Kaca dalam atmosfer bumi. Protokol ini meletakkan beban berat kepada negara-negara maju di bawah prinsip *common but differentiated responsibilities*, mulai berlaku pada 16 Februari 2005 dengan jumlah 192 yang meratifikasi hingga saat ini, dengan catatan Amerika Serikat belum meratifikasi Kyoto Protocol hingga sekarang. Program kerja dari UNFCCC ini adalah diselenggarakannya *Conference of the Parties (COP)* yang juga menghasilkan adanya instrumen-instrumen lain dalam rangka menanggulangi dampak perubahan iklim. Terdapat tiga (3) mekanisme dalam Kyoto Protocol atau disebut *Kyoto Mechanism* yaitu *clean development mechanism*, yang merupakan proyek di negara-negara berkembang untuk menciptakan pembangunan yang berkelanjutan (*sustainable development*) dimana negara-negara Annex-1 akan mendukung atau membantu untuk berdirinya proyek-proyek di negara berkembang dalam rangka menekan gas rumah kaca; *joint implementation*, yaitu proyek antar negara-negara anggota Annex 1 dengan target-target tertentu terkait dengan penurunan emisi gas rumah kaca;

---

<sup>19</sup> Carlo Carraro, 1999, *International Environmental Agreements on Climate Change*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, hlm. 1.

*international emissions trading*, yaitu perdagangan emisi antar negara yang juga dalam upaya penurunan emisi gas rumah kaca.<sup>20</sup>

b. Kyoto Protocol

Kyoto Protocol adalah sebuah perjanjian internasional terkait dengan *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC), yang mengikat negara anggota untuk menetapkan target pengurangan emisi yang mengikat secara internasional. Kyoto Protocol diadopsi di Kyoto, Jepang, tanggal 11 Desember 1997 dan mulai berlaku pada 16 Februari 2005. Aturan rinci untuk pelaksanaan Kyoto Protocol ini diadopsi pada *Conference of the Parties* (COP) 7 di Marrakesh, Maroko, pada tahun 2001, dan disebut sebagai "Marrakesh Accords". Periode Komitmen Pertama/*First Commitment Period* (CP) dimulai pada tahun 2008 dan berakhir tahun 2012. Untuk periode 2013-2020, negara-negara maju memiliki pilihan untuk mendaftar untuk Periode Komitmen Kedua/*Second Commitment Period* (CP2) di bawah Kyoto Protocol atau mengambil janji mereka dibawah *Track Convention*. Pemerintah telah memutuskan bahwa Selandia Baru akan mengambil komitmen berikutnya dibawah *Convention Framework*, menyelaraskan upaya perubahan iklim dengan negara maju dan berkembang yang secara kolektif bertanggung jawab atas 85% emisi global.

*United Nations Framework Convention on Climate Change*. UNFCCC merupakan seperti yang telah dijelaskan diatas ialah sebuah konvensi internasional yang memiliki tujuan untuk mencapai "*stabilization of greenhouse gas concentrations in the atmosphere at a level that would prevent dangerous anthropogenic interference with the climate system*"<sup>21</sup>. Selain itu UNFCCC juga berisi komitmen dari negara-negara untuk menerapkan langkah-langkah penting dalam hal pengurangan kegiatan yang menghasilkan emisi dan mampu mencemari lingkungan udara.

Namun demikian, pada masa ini Protokol Kyoto dianggap kurang adil dan kurang efektif dalam mengikat negara-negara anggota untuk ikut terlibat dalam mengatasi perubahan iklim yang semakin parah. Ketidakadilan dan ketidakefektifan tersebut dikarenakan Protokol Kyoto hanya membebaskan kewajiban kepada negara-negara maju untuk membatasi atau mengurangi emisi gas rumah kaca serta menciptakan kestabilan iklim (Annex I Protokol Kyoto), namun cenderung membebaskan negara-negara berkembang dari kewajiban tersebut. Kebijakan tersebut menyebabkan kewajiban negara-negara dalam mengurangi atau membatasi emisi gas rumah kaca tidak merata sehingga mengakibatkan sulit tercapainya kestabilan iklim global di bumi<sup>22</sup>.

Meskipun Indonesia bukan merupakan negara anggota Annex 1 dari Protokol Kyoto, Pemerintah Indonesia kemudian mengesahkan Perpres Nomor 61 Tahun 2011 Tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca. Perpres ini disusun untuk

---

<sup>20</sup> The Economics of Climate Change, To Kyoto and Beyond, (UC Berkeley: Spring 09), hlm. 31.

<sup>21</sup> Perserikatan Bangsa-Bangsa, *United Nations Framework Convention on Climate Change*, (resolution/adopted by the General Assembly, 20 Januari 1994, A/RES/48/189), diakses pada tanggal 1 Juli 2020.

<sup>22</sup> Christoph Böhringer, 2003, *The Kyoto Protocol: A Review and Perspectives*, Discussion Paper No. 03-61, ZEWI-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung/Center for European Economic Research, hlm. 11



menindaklanjuti kesepakatan COP13, COP15, COP16 dan memenuhi komitmen Pemerintah Indonesia dalam pertemuan G-20 di Pittsburg untuk menurunkan emisi gas rumah kaca. Dalam bidang energi dan transportasi, Perpres ini mengatur bahwa salah satu kebijakan yang digunakan untuk menunjang penurunan emisi gas rumah kaca di Indonesia adalah penggunaan bahan bakar yang lebih bersih (*fuel switching*).

Seiring berjalannya waktu, ketidakefektifan Protokol Kyoto tersebut berujung pada pelaksanaan Konferensi Antar Negara Anggota (*Conference of the Parties/COP21*) dari UNFCCC ke-21 yang diadakan di Paris pada tanggal 12 Desember 2015. Dalam COP21 tersebut, 196 negara-negara anggota dari UNFCCC mengadopsi Paris Agreement (Perjanjian Paris). Perjanjian Paris merupakan sebuah kerangka kerja baru yang mengikat secara hukum sebagai upaya yang dikoordinasikan secara internasional untuk mengatasi perubahan iklim. Tujuan utama dari Perjanjian Paris, sebagaimana diatur dalam Pasal 2, adalah untuk menahan kenaikan suhu rata-rata global di bawah 2°C (dua derajat Celcius) di atas tingkat dimasa pra-industrialisasi dan melanjutkan upaya untuk menekan kenaikan suhu ke 1,5°C (satu setengah derajat Celcius) di atas tingkat pra-industrialisasi.

Indonesia adalah negara kepulauan dengan tiga puluh empat provinsi dimana berbagai tindakan dan rencana iklim yang berbeda direncanakan dan dilaksanakan secara berbeda dari satu Daerah Provinsi dengan Daerah Provinsi lainnya yang ada di Indonesia sebagai implementasi dari sistem Pemerintahan terdesentralisasi. Keterlibatan Indonesia dalam politik internasional perubahan iklim sudah dimulai sejak tahun 1992 ketika perwakilan Indonesia menghadiri Konvensi di Brazil dan Kyoto Protokol tahun 1997. Seiring dengan liberalisasi pasar Orde Baru, terjadi berbagai permasalahan lingkungan hidup akibat eksploitasi pertambangan, pembukaan lahan untuk perkebunan dan transmigrasi, serta pembangunan resot dan hotel, namun tidak banyak yang bisa dilakukan karena pengaruh besar Soeharto dan kroninya hingga pedesaan di Indonesia berbagai aktivitas ekonomi seperti eksploitasi pertambangan, pembukaan hutan untuk industri perkebunan, dan pembukaan lahan untuk industri pariwisata.<sup>23</sup>

Pada tahun 2011, Pemerintah Indonesia meluncurkan rencana strategis untuk menurunkan emisi nasional Indonesia. Dokumen tersebut adalah RAN-GRK yang diturunkan dari COP21 di Bali dan Copenhagen Accord. RAN-GRK adalah dokumen strategis yang menjelaskan tentang strategi nasional untuk menurunkan emisi rumah kaca dari lima sektor, yaitu: konsumsi energi, transportasi, kehutanan dan lahan gambut, dan kegiatan rumah tangga. Adapun RAN-GRK merupakan kebijakan yang bersifat *top-down* sehingga fokus pengembangan hingga implementasi tersentral sejak di tingkat kementerian. Deforestasi di Indonesia terjadi pada tingkat yang mengkhawatirkan dan masalah ini telah terjadi Pusat Rencana Aksi Nasional Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN GRK). Pada 2011, Presiden Indonesia, Susilo Bambang Yudhoyono, berjanji untuk mengurangi emisi dari sektor kehutanan dan sektor pemanfaatan lahan masing-masing sebesar 26% dan 41% dari garis dasar *Business as Usual* (BAU) (berdasarkan dukungan bantuan internasional) pada tahun 2020. Untuk mencapai target tersebut, Indonesia mengikuti *Intergovernmental Panel on Climate*

---

<sup>23</sup> G. Andrew, 2011, *The floracrats: state-sponsored science and the failure of the Enlightenment in Indonesia*, Madison, Wis: University of Wisconsin Press, hlm. 75

*Change* (IPCC) untuk mengembangkan Mitigasi yang Layak secara Nasional Tindakan (NAMAs) dan contoh kota-kota Eropa untuk menggunakan tata kelola iklim bertingkat sebagai pendekatan dalam mengembangkan dan menerapkan strategi mitigasi dan adaptasi iklim mereka.

COP-13 2007 Bali memiliki pengaruh yang besar bagi perkembangan kebijakan perubahan iklim di Indonesia. Hasil penting dari COP-13 antara lain dituangkan dalam Bali Action Plan yang mengatur skema pengurangan emisi dari deforestasi negara berkembang; pengembangan serta transfer teknologi yang didukung secara finansial oleh negara-negara maju. Kemudian hasil penting lainnya adalah keluarnya laporan Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Selain itu Indonesia telah mengeluarkan undang-undang yang secara spesifik mengatur tentang mitigasi perubahan iklim. Sebelumnya, Indonesia sudah memiliki beberapa undang-undang tentang perubahan iklim antara lain, Undang-Undang 1994 Nomor 6 Tahun 1994 Tentang Pengesahan *United Nations Framework Convention on Climate Change*. Setelah COP-13, Indonesia kemudian mengeluarkan Undang-undang perubahan iklim yang menjabarkan tentang peran pemerintah dalam prosesnya. Undang-undang Republik Indonesia nomor 16 Tahun 2016 tentang pengesahan *Paris Agreement to The United Nations Framework Convention on Climate Change*, Undang-undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2004 Tentang Pengesahan *Kyoto Protocol To The United Nations Framework Convention On Climate Change*, dan Undang-undang Republik Indonesia Nomor 31 Tahun 2009 Tentang Meteorologi, Klimatologi, Dan Geofisika. Undang-undang tersebut menjadi landasan hukum yang kuat sebab Undang-undang tersebut menjelaskan langkah-langkah apa saja yang harus diambil untuk mitigasi maupun adaptasi bagi Pemerintah.

Melalui serangkaian kebijakan perubahan iklim tersebut, Indonesia telah menyiapkan beberapa dokumen strategis terkait penanganan dampak perubahan iklim yang berfokus pada mitigasi, adaptasi, serta pembiayaan program perubahan iklim di Indonesia. Sifat rencana strategis ini merupakan rencana strategis desentralisasi, yang mana implikasi kebijakan dalam sistem seperti ini memiliki tantangan dan potensi tersendiri di Indonesia. Kemudian terdapat rencana aksi yang telah dibuat Indonesia mengatur tentang rencana nasional dan daerah untuk menyusun data inventori emisi tiap daerah yang nantinya akan digunakan sebagai dasar penghitungan penurunan emisi nasional dan prioritas pembangunan daerah. Dalam rencana tersebut, setiap daerah diwajibkan merancang rencana penurunan emisi daerah mereka dengan tetap mengikuti prioritas pembangunan daerah. Sumber dana kegiatan RAD-GRK berasal dari berbagai sumber, termasuk APBN, APBD, swasta, masyarakat, hingga donor internasional.

Indonesia menandatangani Perjanjian Paris pada tanggal 22 April tahun 2016, dan dilanjutkan dengan ratifikasi melalui Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016. Berdasarkan Perjanjian Paris, Indonesia telah berkomitmen untuk menurunkan emisi gas rumah kaca (mitigasi) pada tahun 2030 sebesar 29% dengan kemampuan sendiri dan sampai dengan 41% bila dengan dukungan internasional.<sup>24</sup> Namun Pemerintah

---

<sup>24</sup> Nur Masripatin, 2017, Strategi Implementasi NDC (Nationally Determined Contribution), Jakarta: Dirjen Pengendalian Perubahan Iklim KLHK RI, hlm. 2-4.

Indonesia disisi lain juga memang harus mempertimbangkan dampak ekonomi jangka panjang, dampak lingkungan dan dampak sosial sebelum menerbitkan suatu kebijakan. Dari segi dampak lingkungan, sebuah studi menunjukkan bahwa penggunaan bahan bakar beroktan tinggi akan berdampak pada pengurangan produksi emisi karbon dioksida kendaraan bermotor. Emisi karbon dioksida sendiri dapat menyebabkan pemanasan global yang berkepanjangan, kenaikan air laut, cuaca ekstrim, meningkatnya angka kematian dan penyakit seperti asma dan kanker.

Pembangunan kilang minyak yang berlokasi di daerah Propinsi Kalimantan Timur dapat digunakan untuk bahan bakar beroktan tinggi pun relatif lebih kecil jika dibandingkan dengan penghematan biaya bahan bakar selama masa pakai kendaraan. Selain itu, penggunaan bahan bakar beroktan tinggi juga diperkirakan akan secara langsung menghemat 7,9-14,1 miliar dollar Amerika Serikat per tahun atau setara dengan 117-209 triliun rupiah per tahunnya. Dampak jangka panjang baik dari segi lingkungan, sosial maupun ekonomi. Hal ini terlihat dari tindakan Pemerintah yang mengesampingkan pemberlakuan standarisasi Euro 4 bagi perusahaan-perusahaan industri khususnya perusahaan kilang minyak yang beroperasi di Indonesia dengan kembali mewajibkan pendistribusian premium diseluruh wilayah Indonesia.

Sudah saatnya bagi Pemerintah Indonesia untuk kembali menjalankan komitmennya dalam mengurangi penggunaan energi yang tidak ramah lingkungan di Indonesia dengan harapan menggunakan cara-cara alternatif atau opsi lain yang ramah lingkungan. Komitmen Pemerintah Indonesia hanya akan terealisasi jika pemerintah Indonesia sendiri yang akan memulai mengimplementasikan komitmen-komitmennya. Pemerintah Indonesia dalam perundingan internasional terkait upaya preventif terhadap perubahan iklim global yang kemungkinan besar terjadi jika gas pelepasan gas emisi ke udara berlebihan, dari komitmen tersebut kemudian dituangkan dalam proses perumusan kebijakan-kebijakannya, guna mengetahui bentuk kebijakan terbaik yang berwawasan lingkungan.

Khususnya bagi Pemerintah Kota Bontang dalam menghadapi program nasional pembangunan kilang diharapkan dapat menerapkan pembangunan kota yang berkelanjutan. Pembangunan berkelanjutan terdiri atas 3 (tiga) tiang utama yakni ekonomi, sosial dan lingkungan yang saling bergantung dan memperkuat. Ketiga aspek tersebut tidak bisa dipisahkan satu dengan yang lain karena hubungannya menyebabkan relasi sebab-akibat. Hubungan ekonomi dan sosial dapat menciptakan hubungan yang adil dan hubungan antara ekonomi dan lingkungan diharapkan dapat terus berjalan secara seimbang. Sementara hubungan antara sosial dan lingkungan menciptakan kemampuan untuk terus bertahan. Ketiga hubungan tersebut jika berjalan dengan baik akan menciptakan kondisi berkelanjutan. Prinsip dasar yang harus dilaksanakan untuk mewujudkan pembangunan berkelanjutan yaitu *environment, economy, equity, engagement* dan *energy*<sup>25</sup>. *Equity*, merupakan hal penting dalam pembangunan berkelanjutan. Pemerintah berkewajiban untuk meminimalisir adanya disparitas ekonomi bagi setiap warga masyarakat sehingga menciptakan keadilan ekonomi dan

---

<sup>25</sup> Research Triangle Institute dalam Badan Perencanaan, Penelitian dan Pengembangan (Bapelitbang), 2018, Laporan Naskah Akademis dan Draft Rancangan Peraturan Daerah Kota Bontang tentang RTRW Kota Bontang Tahun 2018-2038, hlm. 21.

keadilan sosial. Pembangunan juga harus memberikan kesempatan yang sama kepada seluruh komponen masyarakat untuk turut melaksanakan dan menikmati hasil pembangunan. Peran serta masyarakat harus dibuka secara luas dalam tahapan pembangunan. *Economy*, memberikan kesempatan kepada para tenaga kerja untuk mengembangkan kemampuan dan kompetensinya sehingga meningkatkan daya saing dalam memperoleh pekerjaan yang layak. Prinsip ini mendorong adanya kerjasama seluruh pemangku kepentingan sehingga terjalin kemitraan yang strategis dalam meningkatkan daya dukung infrastruktur dasar bagi masyarakat. *Energy*, membuka kesempatan bagi terciptanya pembangunan yang ramah lingkungan dengan menerapkan penghematan energi yang berasal dari fosil, dan menggunakan energi baru yang terbarukan. *Environment*, mendorong pelestarian ekologi melalui pemanfaatan lahan yang semaksimal mungkin dengan memperhatikan keberadaan ruang terbuka hijau, sistem transportasi dan pembangunan yang saling berkaitan. *Engagement*, mendorong peran serta masyarakat dalam pembangunan dengan mengikutsertakan dalam penyusunan kebijakan dan perencanaan pembangunan sehingga hasil pembangunan dapat dinikmati secara maksimal.

## **SIMPULAN**

Negara-negara berkembang pada tahun 2015 memasukkan perubahan iklim sebagai salah satu isu strategis. Hal ini melegitimasi isu perubahan iklim sebagai agenda penting dalam RPJM Indonesia hingga ke daerah. Hingga saat ini strategi mitigasi dan adaptasi perubahan iklim menjadi strategi penting guna mengurangi resiko bencana akibat perubahan iklim di berbagai daerah yang rentan. Pemerintah Indonesia tidak secara seksama mempertimbangkan dampak jangka panjang ekonomi, lingkungan dan sosial dari berbagai kebijakan yang telah dibuat. Hal ini juga terlihat dari ketiadaan bukti ilmiah yang dapat diakses oleh publik dibalik pembuatan kebijakan tersebut. Kebijakan untuk kembali mewajibkan perusahaan industri minyak mendistribusikan bahan bakar beroktan rendah seperti Premium diseluruh wilayah Indonesia serta kembali mengizinkan perusahaan industri minyak dan gas membangun kilang minyak di beberapa daerah ini merupakan langkah mundur bagi Indonesia dalam pemberlakuan standar Euro 4 di Indonesia.

Kedepannya, guna merealisasikan komitmen Indonesia untuk mengurangi penggunaan energi tak ramah lingkungan, penting bagi Pemerintah Indonesia untuk melakukan harmonisasi kebijakan-kebijakan lintas sektor, khususnya sektor energi dan lingkungan.

## **REFERENSI**

- Agrawal, Arun dan Elinor Ostrom. 2001. "Collective Action, Property Rights, and Decentralization in Resource use in India and Nepal." *Politics & Society* 29, no. 4
- Alanna Petroff, "These countries want to ban gas and diesel cars", <http://money.cnn.com/2017/09/11/autos/countries-banning-diesel-gas-cars/index.html>
- Anonim, 2014. Rencana Aksi Nasional Adaptasi Perubahan Iklim. Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional, Jakarta

- Badan Perencanaan, Penelitian dan Pengembangan (Bapelitbang), 2018, Laporan Naskah Akademis dan Draft Rancangan Peraturan Daerah Kota Bontang tentang RTRW Kota Bontang Tahun 2018-2038, hlm. 21.
- Böhringer, Christoph., 2003, *The Kyoto Protocol: A Review and Perspectives*, Discussion Paper Nomor 03-61, ZEWI-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung/Center for European Economic Research.
- Carraro, Carlo., 1999, *International Environmental Agreements on Climate Change*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers
- Dewi, Indarti Komala., dan Istiadi, Yossa., 2016, Mitigasi Bencana Pada Masyarakat Tradisional Dalam Menghadapi Perubahan Iklim Di Kampung Naga Kecamatan Salawu Kabupaten Tasikmalaya (*Disaster Mitigation on Traditional Community Against Climate Change in Kampong Naga Subdistrict Salawu Tasikmalaya District*), *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, Vol. 23, No.1
- Dhysti Windyswara, 2018. "Alasan Pemerintah Indonesia Meratifikasi Paris Climate Agreement Tahun 2016". *eJour-nal Ilmu Hubungan Internasional*. Volume 6, Nomor 4
- Emil Salim, 2009, *Jika Iklim Berubah*, dalam Daniel Murdiyarso, Publishing Malang
- G. Andrew, 2011, *The floracrats: state-sponsored science and the failure of the Enlightenment in Indonesia*, Madison, Wis: University of Wisconsin Press
- Indang Dewata dan Tarmizi, 2015. *Kimia Lingkungan Polusi Air, Udara dan Tanah*, UNP Press, Padang.
- IPPC, *Fourth Assessment Report: Climate Change 2007*. Available online at: [http://www.wmo.ch/pages/partners/ipcc/index\\_en.html](http://www.wmo.ch/pages/partners/ipcc/index_en.html). Diakses pada tanggal 29 April 2020
- J. McCarthy dan Z. Zen, 2010. "Regulating the Oil Palm Boom: Assessing the Effectiveness of Environmental Governance Approaches to Agro-Industrial Pollution in Indonesia", *Law and Policy*, Vol. 32, No. 1
- Karuniastuti, Nurhenu., *Peranan Hutan Mangrove Bagi Lingkungan Hidup*, *Forum Manajemen*, Vol. 06, No. 1.
- Kementerian Lingkungan Hidup, 2012, *Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional, Buku II - Volume 1 Metodologi Penghitungan Tingkat Emisi Gas Rumah Kaca Kegiatan Pengadaan Dan Penggunaan Energi*
- Mada Apriandi Zuhir, 2017. "Rethinking Legality of State Re-sponsibility Claim on Climate Change in International Law Perspective", *Jurnal Dinamika Hukum*, Vol. 17, No. 2
- Manihar Situmorang, 2017. *Kimia Lingkungan*, PT. Raja grafindo Persada, Jakarta
- Muhammad Wahyu, Mustafa Bola, Harustiati A.Moein, Muhammad Ilham Arisaputra, 2019. *Instrumen Kontrak dalam Pembangunan Centre Point of Indonesia*. Vol 4. Issue 2. Fakultas Hukum, Universitas Mulawarman. Samarinda

- Nursa'ban, Sugiharyanto, dan Khotimah, 2010. Pengukuran Kerentanan Longsor Lahan Sebagai Upaya Mitigasi Bencana Di Perbukitan Menoreh. Jurnal Penelitian Saintek
- Nur Masripatin, 2017, Strategi Implementasi NDC (Nationally Determined Contribution), Jakarta: Dirjen Pengendalian Perubahan Iklim KLHK RI
- Pan Mohamad, 2015, Perubahan iklim dan perlindungan terhadap lingkungan: suatu kajian berperspektif hukum konstitusi, Pusat Dokumentasi Elsam.
- Perdinan, 2014. perubahan iklim dan demokrasi: ketersediaan dan akses informasi iklim, peranan pemerintah, dan partisipasi masyarakat dalam mendukung implementasi adaptasi Perubahan iklim di indonesia. Vol 1 Issue 1, Januari.
- Perserikatan Bangsa-Bangsa, United Nations Framework Convention on Climate Change, (resolution/adopted by the General Assembly, 20 Januari 1994, A/RES/48/189)
- Philippe Sands, 2003, Principles Of International Environmental Law, Second Edition, Cambridge University Press, Cambridge
- Safyra Primadhyta, "KLHK Undur Masa Transisi Penerapan Standar Emisi Euro 4"  
[https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20180417094301-85-291322/klhk-undur-masa-transisipenerapan-standar-emisi-euro-4,](https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20180417094301-85-291322/klhk-undur-masa-transisipenerapan-standar-emisi-euro-4)
- Setyani, Wuri., Sitorus, Santun Risma Pandapotan., dan Panuju, Dyah Retno., 2017, Analisis Ruang Terbuka Hijau Dan Kecukupannya di Kota Depok: An analysis of Greenery Open Space and Its Adequacy in Depok City, Buletin Tanah dan Lahan, Vol. 1, No. 1.
- Wahyu Yun Santoso, 2015, Kebijakan Nasional Indonesia dalam Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim, Vol 1, Fakultas Hukum Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Weri Tri Kusumaria, 2019. Implementasi kebijakan nasional tentang Pengelolaan hutan berbasis perubahan iklim. Vol 4. No 2. IAIN Bengkulu.