

NET ZERO EMISSION: TINJAUAN URGENSI PAJAK KARBON DAN IMPLEMENTASI DI INDONESIA

Net Zero Emission: CO2 Tax Emergency Review and Implementation In Indonesia

Evita Wardatul Fauzi¹, Rovino Risqi Pratama², Rahmat Aditya³, Defani Mahestina⁴, Nainta Agustanta⁵

¹Departemen Administrasi Publik, Fakultas Ilmu Sosial, Hukum, dan Ilmu Politik, Universitas Negeri Yogyakarta

²Departemen Administrasi Publik, Fakultas Ilmu Sosial, Hukum, dan Ilmu Politik, Universitas Negeri Yogyakarta

³Departemen Administrasi Publik, Fakultas Ilmu Sosial, Hukum, dan Ilmu Politik, Universitas Negeri Yogyakarta

⁴Departemen Administrasi Publik, Fakultas Ilmu Sosial, Hukum, dan Ilmu Politik, Universitas Negeri Yogyakarta

⁵Departemen Administrasi Publik, Fakultas Ilmu Sosial, Hukum, dan Ilmu Politik, Universitas Negeri Yogyakarta

INFORMASI ARTIKEL

ABSTRAK

Article history:

Diterima 11-05-23

Diperbaiki 18-06-23

Disetujui 25-06-23

Kata Kunci:

pajak karbon, emisi, krisis iklim, kebijakan, Indonesia

Perubahan iklim yang menjadi isu krusial secara global menjadikan banyak negara berupaya untuk menciptakan kebijakan dan peraturan ekologi dalam mengurangi jumlah emisi karbon yang berlebihan ke lingkungan. Adanya pajak karbon menjadi alternatif instrumen kebijakan untuk mengarahkan kegiatan sosial maupun ekonomi ke arah mitigasi polusi karbon. Studi ini berfokus mengkaji lebih mendalam terkait kebijakan pajak karbon mulai dari urgensi hingga implementasinya di Indonesia. Metode yang digunakan melalui pendekatan kualitatif deskriptif yang bersumber dari berbagai literatur ilmiah dan publikasi pemerintah. Hasilnya menunjukkan bahwa krisis iklim juga menjadi perhatian pemerintah Indonesia dan komitmen yang ditunjukkan melalui pembentukan regulasi hingga implementasi pajak karbon secara terbatas melalui skema *cap and tax*.

ABSTRACT

Keywords:

carbon tax, emissions, climate crisis, policy, Indonesia

Climate change is a crucial global issue that has led many countries to strive to create ecological policies and regulations to reduce excessive carbon emissions into the environment. There is a carbon tax as an alternative policy instrument to direct social and economic activity towards mitigating carbon pollution. The study focuses on a more in-depth study of the carbon tax policy, from the urgency to implementation in Indonesia. The method used is a qualitative descriptive approach that comes from a variety of scientific literature and government publications. The results show that the climate crisis is also a concern of the Indonesian government, as demonstrated by the commitment demonstrated through the establishment of regulations and the implementation of carbon taxes limited to the *cap and tax* scheme.

1. Pendahuluan

Beberapa dekade terakhir, telah terjadi perubahan iklim dan penurunan kualitas lingkungan yang disebabkan oleh pencemaran lingkungan baik udara dan tanah. Pada saat ini dunia sedang memperhatikan secara terus-menerus mengenai perubahan iklim, isu perubahan iklim ini sangat banyak diperbincangkan terutama terkait perubahan suhu bumi. Peningkatan suhu bumi terjadi karena gas emisi

rumah kaca yang meningkat akibat penggunaan bahan bakar fosil secara berlebihan atau penggunaan batubara sebagai sumber listrik, seperti negara Tiongkok dimana 53% emisinya berasal dari pembakaran batubara[1]. Adapun industri yang sangat berkaitan dengan bahan bakar fosil adalah industri energi tradisional seperti minyak bumi, petrokimia, bahan kimia, produk logam, energi listrik, transportasi, perdagangan, keuangan, dan penelitian ilmiah teknologi[2]. Isu ini juga telah muncul sejak tahun 1930an yang lalu dan mulai diperhatikan oleh peneliti pada tahun 1960an, sedangkan para pembuat kebijakan dan masyarakat mulai memperhatikan hal ini pada tahun 1990an[1].

Semenjak tahun 1980 hingga 1990, pandangan masyarakat internasional tentang lingkungan secara perlahan mulai membaik dan kritis. Hal ini dapat kita lihat dengan munculnya UNFCCC pada tahun 1992 yang merupakan hasil dari perjanjian internasional dengan ditandatangani hampir 200 negara. UNFCCC sendiri adalah singkatan dari *United Nations Framework Convention on Climate Change* yang memiliki tugas utama untuk menangani masalah perubahan iklim terutama masalah akibat dari gangguan antropogenik, gangguan ini lalu dilanjutkan dengan perjanjian besar seperti *Kyoto Protocol* tahun 1997 dan *Paris Agreement* tahun 2015.

Indonesia merupakan salah satu negara yang menandatangani *Paris Agreement* di New York pada 22 April 2016 dan juga sebagai salah satu paru-paru dunia terbesar setelah Kongo dan Brazil. Untuk memenuhi perjanjian tersebut, Indonesia memiliki target pada tahun 2030 untuk menurunkan emisi karbon sebanyak 29% pada tahun 2030, akan tetapi usaha dari pemerintah Indonesia termasuk lambat dibanding negara lainnya. Pada tahun 2021, Indonesia baru menerbitkan Perpres No. 98 Tahun 2021 tentang pasar karbon. Di lain sisi, sudah banyak negara maju maupun berkembang yang sudah menerapkan pajak karbon seperti Swedia, Swiss, Kanada, Meksiko, Chili, Afrika Selatan, dan lain-lain.

Pajak karbon dapat menyebabkan perubahan perilaku perusahaan. Perusahaan akan mengubah proses produksi dalam menghadapi pajak karbon karena emisi menjadi biaya internal, sehingga teknologi rendah karbon dapat mempercepat pembangunan [3]. Diperkirakan dampak emisi jangka pendek dari pajak karbon di bawah pasar yang berbeda akan menghasilkan dampak, teknologi produksi, serta struktur pasar yang berbeda[4]. Pajak karbon lebih efektif daripada subsidi dari pemerintah dalam mempromosikan perkembangan rendah karbon/emisi[5]. Prancis memperkenalkan efek distribusional pajak karbon dan telah ditemukan bahwa pajak ini membantu kemiskinan bahan bakar[6]. Dampak dari pajak karbon dalam lingkup sektor energi, lingkungan, dan ekonomi menggunakan model CGE menemukan bahwa jangkauan yang luas akan memiliki efisiensi energi yang lebih baik[7]. Pajak karbon secara signifikan menggeser konsumen kepada kendaraan rendah emisi[8]. Demikian pula, penelitian hubungan antara karbon pajak di British Columbia, Kanada dengan konsumsi bahan bakar rumah tangga menyimpulkan bahwa masyarakat/konsumen lebih memilih kendaraan rendah emisi[9]. Ketika hanya perusahaan energi yang diberi pajak, maka harga dari produk energipun akan melonjak, perusahaan energi pun akan mengimpor energi sebagai substitusi[2].

2. Metode Penelitian

Dalam kajian ini digunakan pendekatan jenis kualitatif deskriptif. Penelitian kualitatif merupakan suatu proses dalam memahami sekaligus mengeksplorasi gambaran permasalahan sosial dari perilaku individu maupun kelompok[10]. Sumber literatur merupakan data-data sekunder yang didapatkan dari penelitian-penelitian sebelumnya. Sumber yang digunakan dalam kajian ini berupa jurnal, artikel, buku, dan laporan-laporan atau publikasi pemerintah. Sedangkan teknik yang digunakan dalam analisis kualitatif terdiri dari tiga bagian yaitu reduksi/penyederhanaan data, tampilan data, dan penarikan kesimpulan[11].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Landasan Teori

3.1.1. Pajak

Pajak merupakan kontribusi wajib bagi setiap warga negara atau badan yang bersifat memaksa, tidak mendapatkan imbalan secara langsung, dan digunakan oleh negara sepenuhnya untuk kemakmuran rakyat (Undang-Undang RI, 2007). Pajak merupakan iuran yang dapat dipaksakan kepada yang wajib membayar sesuai peraturan kepada negara, dengan tidak mendapat prestasi kembali[12]. Iuran tersebut dapat ditunjuk dan digunakan untuk membiayai pengeluaran-pengeluaran umum yang berkaitan dengan tanggung jawab pemerintah. Secara umum dapat diambil pengertian bahwa pajak merupakan iuran yang wajib dibayarkan oleh seluruh lapisan masyarakat baik individu maupun kelompok dimana nantinya hasil penarikan pajak tersebut akan kembali dan digunakan untuk memelihara kesejahteraan umum.

3.1.2. Emisi Karbon

Pemanasan global merupakan permasalahan yang masih menjadi perbincangan hangat di dunia internasional. Hal tersebut menjadi tantangan utama sekaligus ancaman terbesar bagi keberlangsungan kehidupan, kemakmuran, dan keamanan[13]. Salah satu penyebab dari *global warming* atau pemanasan global adalah banyaknya emisi gas karbon atau gas rumah kaca yang memenuhi atmosfer. Macam-macam gas rumah kaca tersebut diantaranya adalah karbon dioksida (CO₂), metana (CH₄), nitrogen oksida (N₂O), sulfur heksafluorida (SF₆), dan lain-lainnya[14]. Namun emisi karbon CO₂ atau karbon dioksida-lah yang merupakan emisi paling berpengaruh dalam peristiwa peningkatan suhu bumi. Sejak revolusi industri pada tahun 1751, terjadi peningkatan drastis emisi gas karbon di dunia [14]. Jadi, emisi karbon biasanya banyak dihasilkan oleh negara-negara dengan sektor industri sebagai tonggak ekonomi. Negara maju mengeluarkan emisi karbon tiga kali lipat lebih besar ke atmosfer daripada negara berkembang. Karbon-karbon dan polutan tersebut memiliki dampak yang sangat berbahaya bagi keberlangsungan makhluk hidup. Seperti Uni Eropa dan India, langkah penting bagi negara dalam menghadapi perubahan iklim adalah dengan memangkas penggunaan energi fosil tradisional sekaligus meningkatkan pemanfaatan energi terbarukan.

3.1.3. Pajak Karbon atau Carbon Tax

Pajak karbon merupakan jenis pajak yang dikenakan akibat polusi pada penggunaan bahan bakar fosil dengan tujuan memperbaiki kegagalan pasar dari efek eksternalitas negatif. Pajak karbon ditujukan pada setiap penggunaan bahan

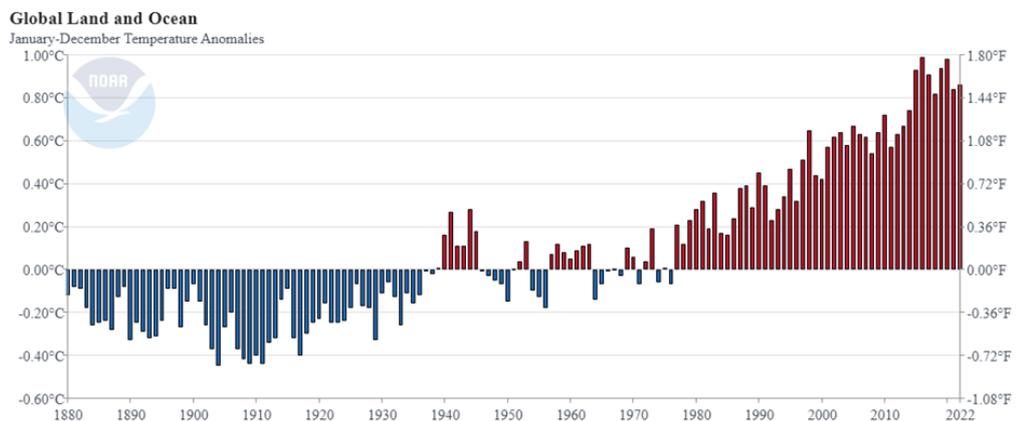
bakar hidrokarbon yaitu, bahan bakar yang berasal dari minyak, batu bara, dan gas alam. Pajak karbon juga disebut sebagai pajak yang diperuntukkan kepada setiap produk yang mengeluarkan emisi karbon (Tax Foundation, 2020). Ditinjau dari jenisnya, pajak karbon merupakan pajak tidak langsung, dikatakan tidak langsung karena pajak tersebut ditarik dari transaksi. Artinya apabila tidak terdapat adanya transaksi pada perusahaan/individu/badan, maka pajak karbon tidak dapat ditarik[15].

Berdasarkan data *The Emission Gap Report 2021 UNEP*, emisi atas karbon dari tahun 1970 sudah menjadi perhatian utama dan teridentifikasi kenaikan volumenya di tahun 2020 mencapai dua kali lipat. Emisi GRK secara global hingga tahun 2020 mencapai angka 58 Gt CO₂e/tahun. Pajak karbon muncul dikarenakan emisi gas karbon di seluruh dunia yang terus mengalami peningkatan. Pajak karbon bertujuan untuk menekan dampak negatif melalui program kompensasi yang harus dibayarkan oleh individu atau kelompok atas dampak negatif yang ditimbulkan dari penggunaan barang dan jasa. Selain itu, pajak karbon juga bermanfaat bagi peningkatan perekonomian negara dan kesejahteraan masyarakat.

3.2. Urgensi Penerapan Pajak Karbon

3.2.1. Pemanasan Global dan Dampaknya

Pemanasan global merupakan fenomena dimana suhu bumi menjadi lebih panas dari rata-rata dengan bertahap karena lapisan ozon yang rusak akibat dicemari oleh polusi udara. Aktivitas manusia seperti industrialisasi dan menggunakan sarana transportasi berbahan bakar fosil dapat menjadi salah satu penyebab terjadinya pemanasan global. Penyebab pemanasan global adalah efek gas rumah kaca, yaitu ketika sinar matahari terperangkap dalam atmosfer. Hal tersebut berdampak pada iklim dunia yang sulit diprediksi[16]. Sehingga beberapa daerah di bumi mengalami macam bencana yang tidak terduga. Perubahan iklim tersebut terjadi dengan proses yang perlahan dalam kurun waktu antara 50-100 tahun[17]. Implikasi dari perubahan iklim akan dirasakan oleh generasi di masa depan[18]. Peningkatan suhu panas di bumi berakibat pada naiknya permukaan air laut, sehingga hal tersebut mengancam eksistensi pulau-pulau kecil dan kota yang berposisi di dekat pantai. Jakarta adalah salah satu daerah yang diramalkan akan tenggelam karena efek kenaikan permukaan air laut.



Gambar 1. *Global land and ocean*

sumber: NOAA

Bumi mengalami peningkatan suhu yang cukup memprihatinkan sejak 10 tahun terakhir seperti yang terlihat pada tabel di atas. Tahun 2010-2022 adalah peringkat pertama dari 10 tahun suhu terpanas sejak 1880 dengan sembilan tahun terakhir menduduki sembilan tahun suhu terpanas yaitu 2014-2022 (NOAA, 2022). Rata-rata kenaikan suhu lebih tinggi 0,88 C diatas rata-rata tahunan selama periode 1880-2022. Lebih buruk lagi, suhu rata-rata di bumi diproyeksikan akan naik berkisar 1,4°C hingga 5,8°C pada tahun 2100. Peristiwa tersebut mengimplikasikan bahwa kenaikan suhu secara terus menerus dapat menyebabkan berbagai dampak serius bagi makhluk beserta ekosistem di dunia.

Keanekaragaman hayati merupakan satu diantara banyak aspek yang terancam akibat dari pemanasan global. Selama puluhan tahun terakhir perubahan iklim terlibat dengan masalah kepunahan suatu spesies[19]. Es dikutub diprediksi akan terus mencair karena peningkatan suhu yang ekstrem yang menyebabkan permukaan laut terus mengalami kenaikan. Hewan-hewan khas dari kutub seperti penguin, beruang kutub, dan anjing laut akan mengalami kepunahan massal seiring dengan lajunya es yang mencair Peristiwa kepunahan spesies tentunya akan berdampak pada stabilitas ekosistem di bumi. Tidak hanya itu, perubahan iklim juga memiliki korelasi dengan tingginya kasus penyakit pada tumbuhan. Jamur dan virus mendapatkan keuntungan dari panasnya temperatur di wilayahnya dengan menurunnya imunitas tanaman[20]. Beberapa tanaman bahkan didapati mengalami penyakit lebih parah setelah musim dingin dan musim gugur. Contohnya di laboratorium Australia, pohon ek mediterania dengan jenis *phytophthora cinnamomi* yang ditempatkan pada temperatur lebih tinggi daripada rata-rata habitat asalnya mengalami pembusukan akar akibat jamur yang menyerang[21].

Lalu, krisis iklim juga ternyata dapat menyebabkan pasokan, aksesibilitas, pemanfaatan dan stabilitas pangan dunia melemah[22]. Bahan pangan dari nabati maupun hewani yang lemah membuat kerusakan di seluruh dunia karena masyarakat membutuhkan makanan sebagai pondasi dalam melaksanakan kegiatan sehari-hari. Lahan pertanian dan perikanan mendapatkan pengaruh negatif dari kenaikan permukaan air laut. Menurut pengaruh RCP (*Representative Concentration Pathway*) atau jalur representasi yang bertujuan mengembangkan kumpulan skenario yang memuat lintasan emisi, konsentrasi, dan penggunaan lahan yang ditemukan oleh Zhao et al., (2017) menunjukkan bahwa per 1% peningkatan rata-rata suhu di bumi berakibat pada menyusutnya hasil panen jagung 7,4%, beras 3,2%, dan kedelai 3,1%[19][23]. Kemudian, tekanan panas juga berdampak pada kawasan Afrika Timur yang terancam mengalami defisit sebesar 19 % pada sektor peternakan[24].

Di Indonesia sendiri, pada tahun 2021 hingga 2023 masyarakat telah merasakan sendiri dampak dari pemanasan global dimana suhu rata-rata harian di beberapa wilayah cenderung lebih tinggi daripada tahun-tahun sebelumnya. *Global warming* menyebabkan penyakit pada pernapasan dengan banyaknya materi debu di udara. Selain itu, rusaknya lapisan ozon akibat pemanasan global mengakibatkan penyakit kulit bagi masyarakat Indonesia. Kenaikan sinar UV dari terperangkapnya sinar

matahari yang kini dapat dirasakan ketika siang hari ternyata meningkatkan risiko terkena penyakit kanker kulit, katarak, menurunnya imunitas tubuh manusia, asma, dan alergi[25].

Pergantian musim yang tidak menentu membuat hasil panen gagal dan tingginya harga bahan pokok. Selain itu, Indonesia diprediksi akan kehilangan sekitar 2000 pulau pada tahun 2030 sebagai implikasi kenaikan permukaan air laut. Banyaknya bencana seperti banjir, longsor, badai, hujan non air yang melanda Indonesia beberapa tahun belakangan harus menjadi perhatian khusus bagi pemerintah.

3.2.2. Perjanjian Prancis

Perjanjian Prancis (*paris agreement*) adalah perjanjian internasional yang diselenggarakan pada bulan desember tahun 2015 dan mulai diimplementasikan pada tahun 2016, dimana perjanjian ini memuat tentang isu global perubahan iklim. Perjanjian ini telah disepakati oleh 190 negara di dunia, termasuk Indonesia. Tujuan dari Perjanjian Prancis ini adalah untuk 1) menjaga kenaikan suhu rata-rata global di bawah 2°C dan membatasi kenaikan suhu hingga 1,5°C di atas tingkat pra-industri, 2) adaptasi terhadap dampak-dampak yang dihasilkan oleh perubahan iklim, 3) meningkatkan dukungan keuangan, teknologi, serta kapasitas terhadap negara yang rentan terkena efek perubahan iklim khususnya negara berkembang[26].

Perjanjian ini diharapkan mampu memberikan beban tanggung jawab kepada seluruh anggota untuk dapat berpartisipasi dalam rangka menjaga kenaikan rata-rata suhu yang terus meningkat tiap tahunnya akibat emisi karbon. Dengan membuat *Nationally Determined Contribution*, maka negara yang tergabung harus berkomitmen dalam ikut serta mengurangi emisi karbon. *Nationally Determined Contribution* harus dilaporkan dan diperbaharui setiap lima tahun sekali yang memuat tentang peningkatan ambisi untuk berkontribusi meminimalisir emisi karbon.

Indonesia adalah salah satu negara yang menandatangani *Paris Agreement*. Maka sebagai bentuk komitmen terhadap *Nationally Determined Contribution*, pada tahun 2030 Indonesia memiliki target untuk mengurangi emisi gas rumah kaca sebesar 29% dalam *updated NDC* (UNDC), 31% di *enhanced NDC* (ENDC), kemudian target UNDC internasional yang semula 31,89% menjadi 43,20% di ENDC dengan bantuan internasional untuk mencapai *net-zero emission* pada tahun 2050.

3.3. Implementasi Pajak Karbon di Indonesia

Pajak karbon atau *carbon tax* semakin sering menjadi bahan pembicaraan di berbagai kalangan terkhusus bagi peneliti lingkungan. Penandatanganan *Paris Agreement* yang dilakukan oleh Indonesia menjadi bukti bahwa Indonesia berkomitmen untuk mengurangi emisi karbon dengan targetnya mencapai *net zero emission* di Tahun 2050 (Undang Undang RI, 2016). Menerapkan *pigouvian tax* adalah salah satu cara untuk mencapai target tersebut. Pajak *pigouvian* dimaksudkan untuk membuat pemerintah mempertimbangkan biaya sosial yang disebabkan oleh eksternalitas negatif[27]. Barang-barang yang dapat dikenai pajak *pigouvian* adalah barang-barang yang apabila diproduksi atau dikonsumsi dapat berdampak negatif pada lingkungan[28]. Salah satu bentuk pajak *pigouvian* adalah

implementasi pajak karbon untuk memangkas eksternalitas negatif dari transaksi emisi karbon[29]. Maka dari itu, Indonesia dalam program penurunan emisi karbon ikut andil dengan mengimplementasikan pajak karbon atau *carbon tax*. Penerapan pajak karbon sesuai dengan UU No.7 Tahun 2001 tentang “Harmonisasi Peraturan Perpajakan”. Namun pada perkembangannya, lahirlah peraturan baru dari pemerintah yaitu PP No. 50 Tahun 2022 tentang “Tata Cara Pelaksanaan Hak dan Pemenuhan Kewajiban Perpajakan.” Peraturan ini menjelaskan terkait mekanisme penerapan pajak di Indonesia, termasuk implementasi dari pajak karbon[12].

Perubahan iklim yang semakin hari kian memburuk menjadi isu yang mengundang perhatian masyarakat di seluruh dunia. Indonesia sebagai salah satu negara yang menjadi paru-paru dunia pun ikut disorot dalam perkembangan permasalahan iklim yang sedang terjadi. Pemberlakuan pajak karbon yang dilakukan oleh Indonesia memiliki alasan yang kuat yaitu sebagai komitmen dan tindakan nyata pemerintah terkait perubahan iklim dan kerusakan lingkungan yang terjadi[30][31]. Dalam penerapan pajak karbon, pemerintah menerapkan prinsip *Polluters Pays Principle* (PPP). Menurut *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD, 2001), PPP merupakan sebuah prinsip yang dilakukan untuk mengurangi tingkat polusi dengan mengharuskan pencemar lingkungan membayar biaya atas tindakan yang dilakukan sesuai tingkat kerusakan yang timbul. Prinsip tersebut tercantum dalam Permen LHK RI No.13 Tahun 2011 tentang Ganti Kerugian Akibat Pencemaran dan/atau Kerusakan Lingkungan Hidup[15].

Penerapan pajak karbon di Indonesia dicanangkan akan menjadi sumber baru pendapatan negara untuk pembiayaan dan pembangunan berkelanjutan. Dengan pemungutan pajak yang dilakukan terhadap *polluters* atau pihak yang menghasilkan polusi, maka tentu saja negara akan mendapatkan penerimaan pajak. Pajak yang sudah diperoleh dapat dialokasikan untuk memperbaiki dan membiayai wilayah dan masyarakat yang terkena dampak dari limbah industri atau karbon tersebut. Selain pembiayaan wilayah terdampak, pendapatan dari pajak karbon pun dapat menjadi sumber investasi bagi energi ramah lingkungan. Dengan pendapatan pajak karbon, pemerintah dapat menginvestasikannya pada pembuatan energi ramah lingkungan yang dikenal memerlukan biaya dan anggaran yang besar[32]. Penerapan pajak karbon di Indonesia mulai diterapkan mulai 1 April 2022 secara terbatas dengan skema *cap and tax* dengan tarif Rp30.000-/ton CO₂ terhadap 80unit PLTU batu bara. Skema *cap and tax* merupakan gabungan penerapan Nilai Ekonomi Karbon (NEK) dengan memakai skema perdagangan karbon (*cap and trade*), maupun skema pemajakan (*carbon tax*) dengan pendekatan emisi langsung. Penerapan pajak karbon di sektor lain akan mulai diuji coba pada tahun 2025.

4. Kesimpulan

Krisis iklim yang diakibatkan pemanasan global menimbulkan dampak yang besar di berbagai sektor secara global. Hal tersebut menjadi tekanan yang besar bagi banyak negara untuk mengurangi emisi karbon guna mencegah perubahan iklim. Diperlukan alternatif berkelanjutan dalam upaya penurunan emisi di lingkungan, salah satunya melalui penerapan pajak karbon. Adanya kebijakan ini dapat membantu negara dalam mencapai keberlanjutan dalam sektor sosial, ekonomi, hingga lingkungan. Implementasi kebijakan pajak karbon atau *carbon tax* yang sudah diterapkan di berbagai negara seperti Inggris, Kanada, Jerman, dan Swedia

memberikan dampak yang signifikan bagi penerimaan negara dan lingkungan. Pemerintah Indonesia pada tahun 2025 berpotensi memperoleh pendapatan pajak karbon dari sektor energi senilai Rp23,651 triliun. Penerimaan dari pajak karbon yang cukup tinggi diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai dana penelitian dan pengembangan energi terbarukan dalam rangka mengurangi emisi gas rumah kaca sebagai upaya pengendalian perubahan iklim.

Namun penerapan pajak karbon masih memerlukan berbagai perhitungan dan evaluasi lebih lanjut. Mekanisme pajak karbon harus didesain dengan kompatibel sesuai struktur perekonomian Indonesia. Pungutan pajak karbon dinilai dapat memperlemah perekonomian Indonesia apabila tidak diperhitungkan dengan baik. Seperti pajak karbon yang memberikan efek pada kenaikan bahan bakar fosil dimana hal tersebut akan menyebabkan kenaikan harga pokok produksi di beberapa sektor ekonomi. Kenaikan harga bahan-bahan pokok menyebabkan naiknya harga diseluruh komoditas pasar atau yang biasa disebut inflasi. Inflasi yang terjadi akan memberikan pengaruh kepada kesejahteraan seluruh lapisan masyarakat baik secara langsung maupun tidak langsung. Risiko-risiko yang akan terjadi dapat diminimalisir apabila pemerintah dapat mempersiapkan mekanisme pajak karbon dengan baik. Diperlukan kajian khusus mengenai pengembangan penerapan pajak karbon di Indonesia dengan cara melakukan studi banding dan komparasi dengan negara-negara yang sudah menerapkan kebijakan pajak karbon. Diperlukan kolaborasi dengan berbagai pihak untuk mewujudkan tujuan *net zero emission* demi mendukung terwujudnya ekonomi hijau untuk kehidupan yang lebih baik lagi.

Referensi

- [1] L. Wang, L. Wang, Y. Li, and J. Wang, "A century-long analysis of global warming and earth temperature using a random walk with drift approach," *Decis. Anal. J.*, vol. 7, no. April, p. 100237, 2023, doi: 10.1016/j.dajour.2023.100237.
- [2] Z. Jia, B. Lin, and X. Liu, "Rethinking the equity and efficiency of carbon tax: A novel perspective," *Appl. Energy*, vol. 346, no. June, p. 121347, 2023, doi: 10.1016/j.apenergy.2023.121347.
- [3] M. Wang, Y. Li, M. Li, W. Shi, and S. Quan, "Will carbon tax affect the strategy and performance of low-carbon technology sharing between enterprises?," *J. Clean. Prod.*, vol. 210, pp. 724–737, 2019, doi: 10.1016/j.jclepro.2018.10.321.
- [4] G. Leslie, "Tax induced emissions? Estimating short-run emission impacts from carbon taxation under different market structures," *J. Public Econ.*, vol. 167, pp. 220–239, 2018, doi: 10.1016/j.jpubeco.2018.09.010.
- [5] W. Chen and Z. H. Hu, *Using evolutionary game theory to study governments and manufacturers' behavioral strategies under various carbon taxes and subsidies*, vol. 201. Elsevier B.V., 2018. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.08.007.
- [6] A. Berry, "The distributional effects of a carbon tax and its impact on fuel poverty: A microsimulation study in the French context," *Energy Policy*, vol. 124, no. October 2018, pp. 81–94, 2019, doi: 10.1016/j.enpol.2018.09.021.
- [7] B. Lin and Z. Jia, "The energy, environmental and economic impacts of carbon tax rate and taxation industry: A CGE based study in China," *Energy*, vol. 159, pp. 558–568, 2018, doi: 10.1016/j.energy.2018.06.167.
- [8] S. Yan and G. S. Eskeland, "Greening the vehicle fleet: Norway's CO₂-Differentiated registration tax," *J. Environ. Econ. Manage.*, vol. 91, pp. 247–262, 2018, doi: 10.1016/j.jeem.2018.08.018.
- [9] C. Lawley and V. Thivierge, "Refining the Evidence: British Columbia's Carbon Tax and Household Gasoline Consumption," *Energy J.*, vol. 39, no. 2, pp. 35–61,

- 2018, doi: 10.5547/01956574.39.2.claw.
- [10] C. T. K.-H. Stadtländer, “Qualitative, Quantitative, and Mixed-Methods Research,” *Microbe Mag.*, vol. 4, no. 11, pp. 485–485, 2009, doi: 10.1128/microbe.4.485.1.
- [11] E. Dull and S. P. Reinhardt, “An analytic approach for discovery,” *CEUR Workshop Proceedings*, vol. 1304, pp. 89–92, 2014.
- [12] B. A. Pratama, M. A. Ramadhani, P. M. Lubis, and A. Firmansyah, “Implementasi Pajak Karbon Di Indonesia: Potensi Penerimaan Negara Dan Penurunan Jumlah Emisi Karbon,” *J. PAJAK Indones. (Indonesian Tax Rev.)*, vol. 6, no. 2, pp. 368–374, 2022, doi: 10.31092/jpi.v6i2.1827.
- [13] A. P. Salsabila and T. H. Sitabuana, “Urgensi Penerapan Pajak Karbon Berdasarkan Undang-Undang Harmonisasi Peraturan Perpajakan,” *Nusant. J. Ilmu Pengetah. Sos.*, vol. 7, no. 2, pp. 408–420, 2020.
- [14] Z. Zhang, J. Qu, and J. Zeng, “A quantitative comparison and analysis on the assessment indicators of greenhouse gases emission,” *J. Geogr. Sci.*, vol. 18, no. 4, pp. 387–399, 2008, doi: 10.1007/s11442-008-0387-8.
- [15] Selvi, N. Rahmi, and I. Rachmatulloh, “Urgensi Penerapan Pajak Karbon Di Indonesia,” *J. Reformasi Adm.*, vol. 7, no. 1, pp. 29–34, 2020.
- [16] J. Samidjo and Y. Suharso, “Memahami pemanasan global dan perubahan iklim [Understanding global warming and climate change],” *Pawiyatan*, vol. 24, no. 2, pp. 1–10, 2017, [Online]. Available: <http://e-journal.ikip-veteran.ac.id/index.php/pawiyatan>
- [17] D. P. Lubis, “Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Keanekaragaman Hayati Di Indonesia,” *J. Geogr.*, vol. 3, no. 2, pp. 107–117, 2011.
- [18] T. Suryati, F. Salim, and Titiresmi, “Pemanasan Global dan Keanekaragaman Hayati,” *J. Teknol. Lingkung.*, vol. 8, no. 1, pp. 61–68, 2007.
- [19] D. P. van Vuuren *et al.*, “The representative concentration pathways: An overview,” *Clim. Change*, vol. 109, no. 1, pp. 5–31, 2011, doi: 10.1007/s10584-011-0148-z.
- [20] C. D. Harvell *et al.*, “Climate warming and disease risks for terrestrial and marine biota,” *Science (80-)*, vol. 296, no. 5576, pp. 2158–2162, 2002, doi: 10.1126/science.1063699.
- [21] C. M. Braisier, “Phytophthora cinnamomi and oak decline in southern Europe. Environmental constraints including climate change,” *Ann. des Sci. For.*, vol. 53, no. 2–3, pp. 347–358, 1996, doi: 10.1051/forest:19960217.
- [22] E. Wollenberg, S. J. Vermeulen, E. Girvetz, A. M. Loboguerrero, and J. Ramirez-Villegas, “Reducing risks to food security from climate change,” *Glob. Food Sec.*, vol. 11, pp. 34–43, 2016, doi: 10.1016/j.gfs.2016.06.002.
- [23] C. Zhao *et al.*, “Temperature increase reduces global yields of major crops in four independent estimates,” *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, vol. 114, no. 35, pp. 9326–9331, 2017, doi: 10.1073/pnas.1701762114.
- [24] J. Rahimi, J. Y. Mutua, A. M. O. Notenbaert, K. Marshall, and K. Butterbach-Bahl, “Heat stress will detrimentally impact future livestock production in East Africa,” *Nat. Food*, vol. 2, no. 2, pp. 88–96, 2021, doi: 10.1038/s43016-021-00226-8.
- [25] Khambali, *Pemanasan Global dan Gangguan Kesehatan serta Mitigasinya*. 2019. [Online]. Available: https://jurankebidanan.poltekkesdepkes-sby.ac.id/wp-content/uploads/2020/01/25.Pnrg_.pdf
- [26] C. A. Horowitz, “Introductory Note to Paris Agreement,” *Int. Leg. Mater.*, vol. 55, no. 4, pp. 740–755, 2016.
- [27] M. Khan, “Polluter-Pays-Principle: The Cardinal Instrument for Addressing Climate Change,” *Laws*, vol. 4, no. 3, pp. 638–653, 2015, doi: 10.3390/laws4030638.
- [28] A. Fremstad and M. Paul, “The Impact of a Carbon Tax on Inequality,” *Ecol. Econ.*, vol. 163, no. April 2019, pp. 88–97, 2019, doi: 10.1016/j.ecolecon.2019.04.016.

