

ANALISIS BIBLIOMETRIC PAJAK KARBON DALAM MENDORONG INVESTASI HIJAU DAN KONTRIBUSINYA TERHADAP PEMBANGUNAN INDONESIA

BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF CARBON TAX IN ENCOURAGING GREEN INVESTMENT AND ITS CONTRIBUTION TO INDONESIAN DEVELOPMENT

Tiara Juniar Soewardi

UPN Veteran Yogyakarta, Indonesia

Email: tiara.juniar@upnyk.ac.id

Abstract

The global climate crisis necessitates a transformative approach across various sectors to foster green investment and mitigate carbon emissions, including fiscal policy reforms. This study aims to explore the evolution of academic research on carbon taxes and green investment using a bibliometric analysis. A dataset of 261 documents spanning from 2002 to 2025, sourced from the Scopus database, was analyzed to identify emerging trends, significant keyword clusters, and current research directions. The VOSviewer software, a powerful tool for co-occurrence pattern analysis, was employed to conduct this bibliometric evaluation. The results reveal a substantial increase in academic attention to carbon taxation since 2015, with a shift from macroeconomic policy discussions to microeconomic strategies, green technology, and socio-political considerations. Network, overlay, and density visualizations further highlight the rise of new themes, such as green technology and investment in response to green fiscal instruments. These findings offer valuable policy insights, particularly for developing nations, to design carbon tax policies that not only discourage emissions but also foster green technology innovation. Additionally, the study identifies gaps in research, particularly regarding the interaction between carbon taxes, fossil energy, environmental protection, and low-emission green technology investments.

Keywords: Bibliometric, Carbon Tax, Fiscal Policy, Green Investment, Green Technology.

Abstrak

Krisis iklim global mengharuskan adanya transformasi menyeluruh di berbagai sektor untuk mendorong investasi hijau dan mengurangi emisi karbon, termasuk dalam kebijakan fiskal. Studi ini bertujuan untuk menganalisis perkembangan literatur ilmiah mengenai pajak karbon dan investasi hijau melalui pendekatan bibliometrik. Penelitian ini menggunakan 261 dokumen yang diambil dari basis data Scopus (2002–2025) untuk memetakan tren yang berkembang, kluster kata kunci yang signifikan, dan arah riset terkini. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak VOSviewer, alat canggih untuk menganalisis pola ko-eksistensi dalam literatur ilmiah. Hasil analisis menunjukkan bahwa sejak tahun 2015, perhatian akademik terhadap topik pajak karbon mengalami peningkatan signifikan, dengan fokus yang meluas dari kebijakan makroekonomi hingga strategi mikro, teknologi hijau, serta dimensi sosial-politik. Visualisasi jaringan, overlay, dan densitas juga mengindikasikan munculnya tema-tema baru, seperti teknologi hijau dan investasi teknologi sebagai respons terhadap instrumen fiskal hijau. Temuan ini memberikan implikasi kebijakan yang penting, terutama bagi negara berkembang, dalam merancang kebijakan pajak karbon yang tidak hanya mengurangi emisi, tetapi juga mendorong inovasi teknologi hijau. Selain itu, studi ini juga mengidentifikasi area riset yang masih terbuka, khususnya mengenai hubungan antara pajak karbon, energi fosil, perlindungan lingkungan, dan investasi teknologi hijau beremisi rendah.

Kata kunci: Bibliometrik, Pajak Karbon, Kebijakan Fiskal, Investasi Hijau, Teknologi Hijau.

PENDAHULUAN

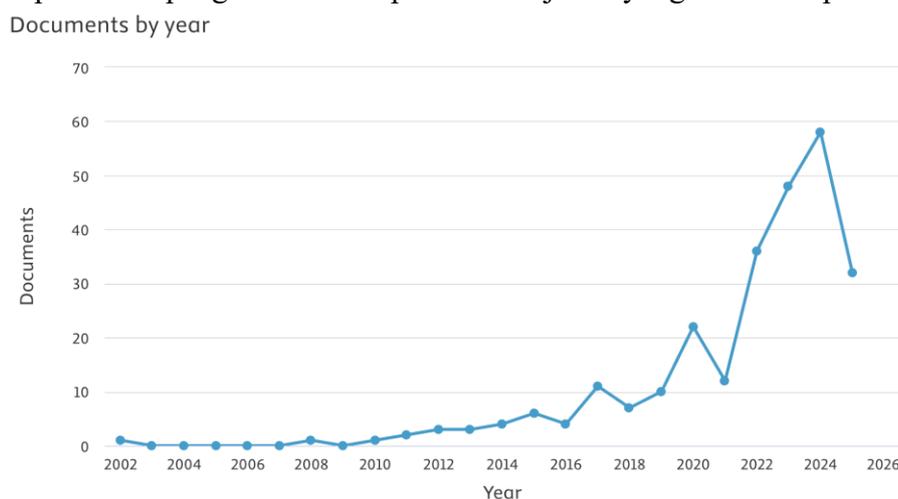
Ancaman perubahan iklim (*climate change*) dewasa ini menjadi tantangan seluruh negara untuk mempercepat transisi menuju ekonomi hijau. Transisi ini tidak hanya

memerlukan perubahan pada sisi teknologi dan perilaku masyarakat, tetapi juga pada kerangka kebijakan, khususnya kebijakan fiskal. Peran negara dalam menciptakan insentif dan disinsentif fiskal menjadi sangat penting untuk mendorong investasi yang berorientasi pada ekonomi hijau dan keberlanjutan lingkungan.

Salah satu instrumen fiskal yang semakin mendapatkan perhatian adalah pajak karbon (*carbon tax*), yang dikenakan pada emisi karbon dari aktivitas ekonomi tertentu. Pajak karbon merupakan salah satu instrumen kebijakan fiskal yang digunakan untuk mengurangi emisi karbon (Kusumawati et.al., 2025). Pajak ini bertujuan untuk menginternalisasi eksternalitas negatif dari polusi karbon, sehingga pelaku ekonomi terdorong untuk beralih ke sumber energi yang lebih bersih. Beberapa negara telah membuktikan keberhasilan penerapan pajak karbon, seperti Finlandia, yang mencatatkan penurunan signifikan terhadap degradasi lingkungan—hingga mencapai 50%.

Di tengah urgensi tersebut, penting untuk memahami bagaimana pajak karbon berkontribusi terhadap peningkatan investasi hijau (*green investment*), terutama di negara berkembang yang menghadapi keterbatasan fiskal dan teknologi seperti Indonesia. Investasi hijau merupakan pilar penting dalam transisi energi dan ekonomi berkelanjutan karena menyangkut pembangunan infrastruktur ramah lingkungan, energi terbarukan, serta praktik bisnis rendah karbon.

Meskipun pajak karbon telah banyak diteliti, masih terdapat keterbatasan dalam literatur yang secara eksplisit mengaitkan pajak ini dengan dampaknya terhadap investasi hijau, khususnya di konteks negara berkembang. Selain itu, terdapat kesenjangan dalam pemahaman mengenai tren global penelitian di bidang ini. Hal ini mengindikasikan pentingnya dilakukan analisis bibliometrik dan kajian studi kasus negara berkembang untuk memperoleh pemetaan pengetahuan dan praktik kebijakan yang lebih komprehensif.



Gambar 1. Dokumen per tahun pada kata kunci “Carbon Tax” dan Green Investment
Sumber: database Scopus, 2025

Berdasarkan gambar 1, dapat dilihat bahwa tren penelitian terkait pajak karbon selama lebih dari dua dekade terakhir menunjukkan tren yang meningkat. Peningkatan yang

signifikan terjadi dalam lima tahun terakhir, terutama setelah tahun 2020. Dari total 263 dokumen yang dianalisis, lebih dari 70% diterbitkan antara tahun 2020 hingga 2025. Hal ini mengonfirmasi bahwa topik ini menjadi salah satu isu yang berkembang dan relevan secara ilmiah maupun kebijakan dan memerlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui perkembangan paling akhir di bidang ini.

Analisis bibliometrik digunakan untuk memberikan gambaran tren penelitian terkini, mengidentifikasi tokoh kunci serta kolaborasi antarpeleliti dalam bidang tertentu, serta memberikan dasar empiris untuk kebijakan dan pengambilan keputusan terkait arah riset ke depan (Nobanee & Ullah, 2023). Dalam konteks penelitian ini, analisis bibliometrik digunakan untuk memahami perkembangan penelitian tentang pajak karbon serta kaitannya dengan peningkatan investasi hijau di negara-negara berkembang, termasuk Indonesia.

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tren dan arah utama penelitian global terkait pajak karbon dan investasi hijau dengan pendekatan bibliometrik. Melalui analisis ini, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi negara-negara berkembang yang telah mengimplementasikan kebijakan pajak karbon serta mengevaluasi dampaknya terhadap peningkatan investasi hijau. Selain itu, studi ini dimaksudkan untuk memberikan kontribusi terhadap pengembangan arah riset kebijakan fiskal lingkungan serta memperkuat basis empiris dalam perumusan kebijakan perpajakan berbasis lingkungan di Indonesia. Diharapkan dalam jangka panjang penelitian-penelitian lanjutan dapat selanjutnya memberikan dampak pada perumusan implikasi kebijakan fiskal yang relevan bagi Indonesia, khususnya dalam merancang instrumen perpajakan yang mampu mendorong transisi menuju ekonomi rendah karbon.

TINJAUAN PUSTAKA

Pajak karbon sebagai Instrumen Fiskal

Pajak karbon merupakan salah satu bentuk instrumen kebijakan fiskal berbasis lingkungan yang di desain untuk menginternalisasi eksternalitas negatif dari emisi karbon ke dalam struktur harga barang dan jasa yang bersangkutan. Selain bertujuan sebagai sumber penerimaan negara, pajak karbon juga dilakukan sebagai mekanisme korektif yang mendorong penggunaan energi yang lebih bersih (OECD, 2021). Pajak karbon mengikuti prinsip Pigovian, dimana pajak dikenakan kepada pelaku ekonomi yang memberikan dampak negatif pada lingkungan (Hyman, 2021). Hal ini dilakukan agar biaya sosial dari aktivitas tersebut dapat tercermin dalam harga dan keputusan yang diambil pelaku ekonomi.

Implementasi pajak karbon telah terbukti efektif di sejumlah negara maju. Misalnya, studi yang dilakukan oleh Barus & Wijaya (2021) mencatat bahwa negara-negara seperti Finlandia dan Swedia berhasil mengurangi emisi karbon secara signifikan melalui skema pajak karbon yang konsisten tanpa memberikan dampak negatif pada perekonomian negaranya. Hal ini menunjukkan bahwa pajak karbon dapat menjadi alat strategis dalam mendukung kebijakan mitigasi perubahan iklim.

Namun demikian, tantangan implementasi pajak karbon di negara berkembang jauh lebih kompleks. Terdapat beberapa kendala utama, diantaranya kurangnya kepercayaan dan kesadaran publik, kurangnya transparansi, dan keterlibatan pemangku kepentingan, keterbatasan administrasi perpajakan, rendahnya kapasitas fiskal, dapat menghambat implementasi yang efektif (Abdullah et.al., 2024; World Bank, 2019). Oleh karena itu, penting bagi negara berkembang untuk merancang pajak karbon secara hati-hati, disertai dengan skema kompensasi yang melindungi kelompok rentan.

Dalam konteks Indonesia, wacana pajak karbon telah diadopsi dalam Undang-Undang Harmonisasi Peraturan Perpajakan (UU HPP) tahun 2021. Namun implementasinya sampai saat ini masih menunggu kesiapan dari sisi data emisi, sistem pelaporan, dan sinergi antar lembaga. Hal ini membuka ruang bagi kajian lebih lanjut mengenai kesiapan fiskal dan institusional Indonesia dalam menerapkan kebijakan fiskal hijau berbasis pajak karbon.

Investasi Hijau dan Peran Pajak Karbon terhadap Pembangunan

Investasi hijau mampu mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan melalui peningkatan energi bersih dan penerapan praktik berkelanjutan dengan berfokus pada konservasi ekologi dan tata kelola lingkungan (Luo & Chen, 2024). Pengenaan pajak karbon memberikan insentif bagi perusahaan untuk menurunkan emisi karbon, yang secara tidak langsung mendorong peningkatan investasi hijau. Studi menunjukkan bahwa penerapan pajak karbon mampu meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya alam sekaligus mempercepat pertumbuhan ekonomi hijau, khususnya di wilayah berkembang seperti negara-negara BRICS (Song & Hua, 2024). Selain itu, pajak karbon yang bersifat fleksibel dapat menyesuaikan diri dengan kondisi ekonomi, sehingga perusahaan tetap dapat menjaga daya saing sembari berinvestasi dalam teknologi ramah lingkungan (Piluso, 2023). Implementasi pajak lingkungan juga terbukti mampu menekan emisi karbon perusahaan secara signifikan dan mendorong inovasi hijau, khususnya pada industri dengan tingkat pencemaran tinggi (Xu & Li, 2024).

Investasi hijau dan pajak karbon berperan penting dalam mencapai keberlanjutan lingkungan, khususnya di negara berkembang. Investasi hijau terbukti efektif mendukung keberlanjutan lingkungan, sedangkan eksploitasi sumber daya alam secara berlebihan justru berdampak negatif (Deng et.al., 2024). Implementasi pajak karbon dilakukan untuk mendorong industri beralih ke energi terbarukan, memberikan insentif ekonomi bagi perusahaan untuk berinvestasi dan berinovasi pada teknologi hijau, efisiensi sumber daya alam, serta mempercepat investasi hijau demi mendukung keberlanjutan lingkungan jangka panjang (Deng et.al., 2024; Xu & Li, 2024; Song & Hua, 2024).

Meskipun pajak karbon dan investasi hijau menjadi elemen penting dalam pembangunan berkelanjutan, beberapa pihak berpendapat bahwa kebijakan tersebut dapat menimbulkan beban finansial bagi perusahaan, yang berpotensi memperlambat pertumbuhan ekonomi (Deng et.al., 2024). Oleh karena itu, menemukan keseimbangan yang tepat dalam implementasi kebijakan ini masih menjadi tantangan bagi para pembuat kebijakan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan bibliometric untuk mengetahui arah tren pajak karbon dan investasi hijau. Analisis bibliometrik menerapkan perpaduan antara metode matematika dan statistik yang diperkenalkan oleh Pritchard (1969). Metode bibliometric merupakan bagian dari pendekatan kuantitatif yang digunakan untuk memetakan dan menganalisis literatur ilmiah melalui data bibliografi yang menggunakan data seperti jumlah publikasi, sitasi, penulis, dan jurnal-jurnal agar dapat memahami pola ilmiah, tren, distribusi karya, serta pengaruh dalam bidang kajian ilmiah tertentu (Berger, 2023; Passas, 2024).

Analisis bibliometrik memungkinkan para peneliti untuk lebih memahami kompleksitas dan sifat interdisipliner dari penelitian sebelumnya dengan langkah-langkah meliputi pengumpulan data, pembersihan, penyempurnaan, dan penerapan metode bibliometrik untuk menghasilkan informasi yang bermakna (A. Tandon et al., 2021; Passas, 2024).

Data yang digunakan dalam penelitian bibliometric ini diperoleh dari basis data akademik Scopus dengan menggunakan kata kunci “*carbon tax*” dan *green investment* pada rentang tahun 2002-2025. Pengumpulan data dilakukan melalui publikasi yang ada pada database Scopus, yang merupakan database jurnal ilmiah bereputasi internasional. Database Scopus menjadi platform jurnal ilmiah terbesar yang menyediakan artikel ilmiah yang kredibel. Lebih lanjut, VOSviewer digunakan sebagai alat analisis dalam penelitian untuk melakukan analisis bibliometrik.

Penelitian ini juga melakukan study komparative untuk mendukung hasil penelitian, *study comparative* dilakukan pada negara yang banyak meneliti terkait pajak carbon dan investasi hijau. Hal ini dilakukan untuk memberikan arah masukan bagi Indonesia dalam kajian di bidang pajak karbon, sehingga nantinya dapat memberikan rekomendasi kebijakan perpajakan hijau yang dapat mendukung implementasinya di Indonesia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

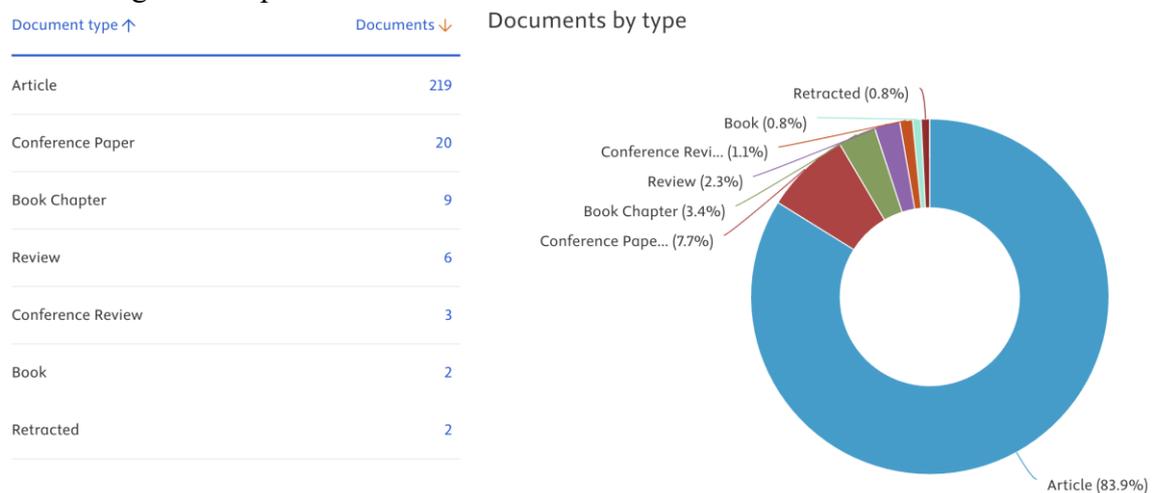
Hasil pencarian pada database Scopus dengan kata kunci Kata Kunci “Carbon Tax” dan Green Investment melalui parameter Title-Abs-Key (“Carbon Tax” dan *Green Investment*) pada rentang tahun 2002 hingga 2025 menghasilkan total 261 dokumen yang terdiri dari berbagai bentuk. Pemetaan sederhana pada Gambar 2 dan 3 menunjukkan bahwa pada kata kunci “Carbon Tax” dan *Green Investment* dalam kurun waktu 23 tahun terakhir menunjukkan tren peningkatan yang signifikan, terutama dalam 5 tahun terakhir. Gambar 2 dan 3 memperlihatkan rincian perkembangan dokumen dari waktu ke waktu serta distribusi berdasarkan jenis dokumen.

Gambar 2 menunjukkan rincian jumlah publikasi dan jenis dokumen pada kata kunci yang digunakan. Tampak bahwa sejak tahun 2018, tren publikasi mulai mengalami kenaikan, dan mengalami lonjakan tajam pada tahun 2022 hingga puncaknya di tahun 2024, yaitu sebanyak 58 dokumen. Tren ini kemudian sedikit menurun pada tahun 2025 (hingga waktu pengambilan data), namun tetap menunjukkan jumlah yang tinggi (32 dokumen), menandakan bahwa topik ini masih sangat relevan dan aktif dikaji oleh para peneliti.

Year ↓	Documents ↑
2025	32
2024	58
2023	48
2022	36
2021	12
2020	22
2019	10
2018	7
2017	11

Gambar 2. Dokumen per tahun Kata Kunci “Carbon Tax” dan Green Investment
Sumber: Database Scopus, 2025

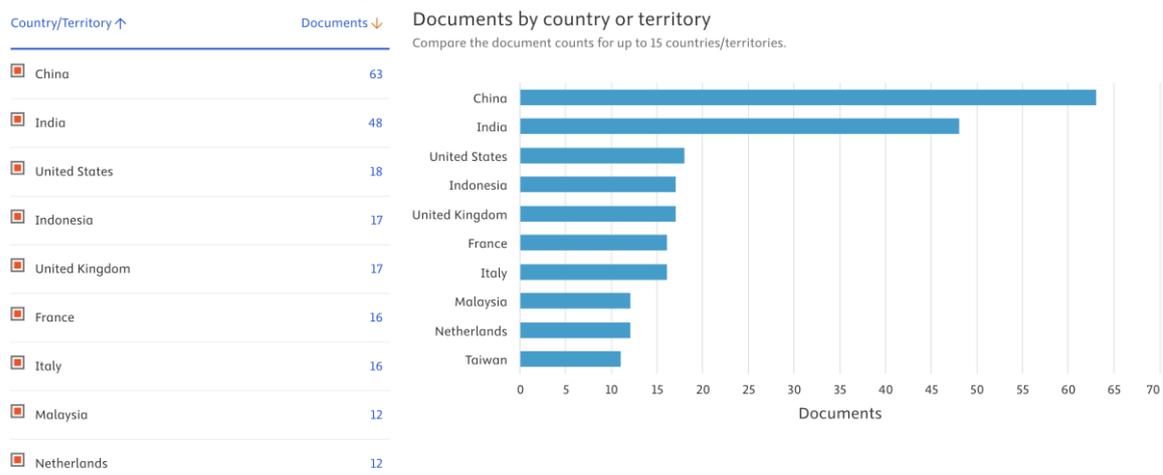
Gambar 3 menyajikan distribusi dokumen berdasarkan jenis publikasi. Mayoritas dokumen yang ditemukan adalah artikel ilmiah (*journal articles*), dilanjutkan dengan dokumen berupa *conference papers*, *book chapters*, serta beberapa jenis publikasi lain dalam jumlah yang lebih kecil seperti *review articles*, *conference reviews*, dan buku. Komposisi ini menunjukkan bahwa penelitian terkait pajak karbon dan investasi hijau lebih dominan berkembang melalui publikasi artikel ilmiah.



Gambar 3. Jumlah dokumen per jenis dokumen Kata Kunci “Carbon Tax” dan Green Investment
Sumber: Database Scopus, 2025

Gambar 4 distribusi dokumen berdasarkan negara atau wilayah asal institusi penulis. Berdasarkan pemetaan sederhana pada database Scopus, Negara yang paling dominan dalam kontribusi terhadap literatur pada topik “Carbon Tax” dan “Green Investment” adalah China,

dengan jumlah 63 dokumen dilanjutkan dengan India dan Amerika Serikat. Posisi keempat dan kelima dengan jumlah yang sama yaitu Indonesia dan Inggris. Tingginya kontribusi dari negara berkembang seperti China, India, dan Indonesia menunjukkan bahwa isu perpajakan karbon dan investasi hijau tidak hanya menjadi agenda negara maju, tetapi juga menjadi perhatian penting di kawasan global. Hal ini sejalan dengan dinamika geopolitik dan ekonomi, di mana negara-negara berkembang menghadapi tantangan besar dalam menyeimbangkan kebutuhan pertumbuhan ekonomi dengan komitmen pengurangan emisi (Ahmed & Alvi, 2024; Zhang, 2024).



Gambar 4. Jumlah dokumen per negara atau wilayah
Sumber: Database Scopus, 2025

Berdasarkan hasil olah data bibliometrik menggunakan VOSviewer, dilakukan analisis *co-occurrence* dengan unit analisis “all keywords”, dari dokumen yang relevan dengan topik “Carbon Tax” dan Green Investment selama periode 2002-2025. Proses analisis ini menghasilkan visualisasi keterkaitan kata kunci dalam bentuk jaringan (*network*) yang kemudian dikelompokkan empat (4) kluster utama. Kluster-kluster pada tabel 1 ini merupakan representasi dari berbagai keterkaitan kata kunci yang muncul dalam literatur akademik dan dianalisis ke dalam berbagai macam jenis pemetaan kata kunci. dari topik-topik dominan dan saling terkait untuk kata kunci tersebut.

Kluster 1 merepresentasikan pendekatan kebijakan dan ekonomi makro lingkungan. Kata kunci dominan seperti *carbon emission*, *climate change*, *carbon pricing*, *environmental policy*, dan *renewable energy* menunjukkan bahwa fokus kajian berada pada instrumen fiskal dan kebijakan publik untuk mendorong pembangunan berkelanjutan. Selanjutnya, kluster 2 didominasi oleh kata kunci teknis dan analitis, mencerminkan pendekatan manajerial dan evaluatif dalam mengkaji kebijakan lingkungan. Kata kunci seperti *cost benefit analysis*, *supply chain management*, *economic and social effects*, dan *environmental technology* menunjukkan bahwa banyak kajian yang mencoba memodelkan dampak fiskal terhadap efisiensi industri dan keputusan bisnis.

Kluster 3 lebih terfokus pada implementasi kebijakan dan dampak mikroekonomi, dengan kata kunci seperti *carbon tax*, *green investment*, *profitability*, dan *decision making*.

Klaster ini mencerminkan pendekatan berbasis studi kasus atau empiris yang menelaah bagaimana kebijakan fiskal berdampak pada keputusan investasi di tingkat sektor atau perusahaan. Sedangkan, klaster 4 mencerminkan orientasi pada inovasi teknologi dan transisi energi dimana istilah seperti *carbon capture and utilization*, *green technology*, dan *low emission* menunjukkan fokus pada pengembangan teknologi mitigasi emisi dan investasi pada teknologi rendah karbon. Walaupun klaster ini terdiri dari kata kunci yang relatif lebih teknis, relevansinya tinggi dalam kerangka investasi hijau, khususnya pada sektor energi dan teknologi bersih.

Tabel 1. Kluster Kata Kunci “Carbon Tax” dan Green Investment

Kluster 1	Kluster 2	Kluster 3	Kluster 4
- <i>Alternative Energy</i>	- <i>Carbon footprint</i>	- <i>Carbon</i>	- <i>Carbon capture and utilization</i>
- <i>Carbon Emission</i>	- <i>Commerce</i>	- <i>Carbon tax</i>	- <i>Carbon emissions</i>
- <i>Carbon Pricing</i>	- <i>Competition</i>	- <i>Costs</i>	- <i>Carbon carbon sequestration</i>
- <i>Climate Change</i>	- <i>Cost benefit analysis</i>	- <i>Decision making</i>	- <i>Green economy</i>
- <i>Climate Policy</i>	- <i>Economic analysis</i>	- <i>Deterioration</i>	- <i>Green technology</i>
- <i>Economics</i>	- <i>Economic and social effects</i>	- <i>Environmental protection</i>	- <i>Low emission</i>
- <i>Emission Trading</i>	- <i>Emission control</i>	- <i>Global warming</i>	- <i>Technology investments</i>
- <i>Energy Policy</i>	- <i>Environmental management</i>	- <i>Green investment</i>	
- <i>Environmental Economics</i>	- <i>Environmental regulation</i>	- <i>Inventory control</i>	
- <i>Environmental Policy</i>	- <i>Environmental sustainability</i>	- <i>Profitability</i>	
- <i>Environmental sustainability</i>	- <i>Environmental technology</i>	- <i>Sales</i>	
- <i>Fossil fuels</i>	- <i>Game theory</i>	- <i>Sensitivity analysis</i>	
- <i>Optimization</i>	- <i>Gas emissions</i>	- <i>Supply chain</i>	
- <i>Pollution policy</i>	- <i>Greenhouse gases</i>		
- <i>Pollution tax</i>	- <i>Investment</i>		
- <i>Renewable energy</i>	- <i>Supply chain management</i>		
- <i>Sustainability</i>	- <i>Taxation</i>		
- <i>Sustainable development</i>			

Sumber: VOSviewer (2025)

Berdasarkan pembagian beberapa kluster tersebut dapat dijabarkan mengenai tiga pemetaan kata kunci antara lain, *network visualization*, *overlay visualization* dan *density visualization* untuk menganalisis berdasarkan kajian penelitian. Gambar 5 mengilustrasikan *network visualization* dimana pemetaan kata kunci disusun berdasarkan metode *co-occurrence* kata kunci dengan unit analisis "all keywords", yang merepresentasikan keterkaitan antar kata kunci yang sering muncul bersamaan dalam 261 dokumen yang

Pemetaan menunjukkan adanya pembagian alami ke dalam empat klaster warna berbeda, yang mencerminkan topik-topik utama dalam literatur tentang “carbon tax” dan “green investment”. Klaster merah menyoroti isu-isu yang berkaitan dengan *kebijakan lingkungan* dan *ekonomi makro*, seperti *pollution tax*, *climate change*, *environmental policy*, dan *carbon emission*. Klaster biru mencakup istilah-istilah yang lebih berorientasi pada *manajemen rantai pasok* dan *keputusan operasional*, seperti *supply chains*, *decision making*, *inventory control*, *sensitivity analysis*, serta *profitability*. Klaster hijau berisi kata kunci yang merepresentasikan *hubungan ekonomi dan teknologi lingkungan*, seperti *investments*, *environmental technology*, *economic analysis*, dan *taxation*. Sementara itu, klaster kuning berisi kata kunci dengan fokus pada *inovasi teknologi rendah karbon*, seperti *technology investment*, *carbon capture and utilization*, *green technology*, *green economy*, dan *low emission*.

Selain mengidentifikasi keterkaitan kata kunci utama yang padat dan saling terhubung, *network visualization* juga menunjukkan adanya beberapa kata kunci yang memiliki tingkat keterkaitan paling rendah, yang ditunjukkan oleh lingkaran yang berukuran kecil dengan ketebalan garis yang minim. Kata kunci tersebut mencerminkan topik yang masih jarang dibahas, dalam hal ini seperti kata kunci *technology investment*, *gas emission*, dan *fossil fuels*, yang meskipun relevan dengan tema besar “carbon tax”, namun posisinya dalam klaster menunjukkan konektivitas yang rendah.

Kata kunci *carbon tax* sendiri berada pada cluster 3 (biru), dan berperan sebagai simpul penghubung antar berbagai topik. Namun, topik turunan dari *carbon tax* belum banyak digali secara spesifik dalam literatur yang termasuk dalam penelitian ini. Keterbatasan konektivitas dari kata kunci seperti *technology investment* atau *gas emissions* mengindikasikan bahwa terdapat ruang penelitian yang potensial untuk dieksplorasi lebih lanjut, terutama pada hubungan langsung antara kebijakan pajak karbon dengan investasi pada teknologi hijau serta pengaruhnya terhadap penurunan emisi gas rumah kaca secara kuantitatif.

Gambar 6 menampilkan *overlay visualization* dari kata kunci pada 261 dokumen terkait “Carbon Tax” dan “Green Investment” yang dianalisis menggunakan VOSviewer. *Overlay visualization* memberikan informasi tentang perkembangan topik penelitian berdasarkan tahun kemunculan rata-rata kata kunci. Warna pada setiap lingkaran menunjukkan kapan suatu kata kunci mulai sering digunakan dalam literatur akademik, dengan gradasi warna dari biru (lebih lama, sekitar 2019) hingga kuning cerah (lebih baru, sekitar 2023–2025).

Hasil visualisasi menunjukkan bahwa istilah seperti *carbon tax*, *carbon emission*, *climate change*, dan *pollution tax* muncul dominan dalam warna hijau kebiruan, menandakan bahwa topik ini telah menjadi fokus utama dalam literatur sejak sebelum 2020. Sebaliknya, kata kunci yang ditampilkan dengan warna kuning, seperti *green technology*, *carbon capture and utilization*, *carbon sequestration*, dan *technology investments*, mengindikasikan topik-topik yang relatif baru dan sedang berkembang. Hal ini menunjukkan bahwa tren riset saat ini telah mulai bergerak ke arah teknologi mitigasi karbon dan pembiayaan investasi teknologi hijau. Dengan demikian, penelitian terkait dampak pajak

Hasil analisis *overlay visualization* menemukan bahwa banyak kata kunci baru seperti *green technology* dan *technology investment* muncul dalam warna terang, mengindikasikan topik-topik yang relatif baru dan sedang berkembang. Hal ini menandai pergeseran fokus penelitian ke arah pengembangan investasi hijau untuk inovasi dan teknologi mitigasi emisi yang semakin relevan dalam beberapa tahun terakhir. Kajian oleh Nobanee dan Ullah (2023) serta Guandalini et al. (2015) menunjukkan bahwa desain kebijakan pajak karbon yang dikombinasikan dengan insentif fiskal mampu mendorong alokasi modal dan investasi ke arah riset dan pengembangan teknologi hijau/rendah emisi, termasuk *power-to-gas* dan teknologi efisiensi energi. Lebih lanjut, Mishra et al. (2020) menegaskan bahwa penggabungan antara harga karbon dan strategi investasi hijau tidak hanya berkontribusi terhadap pengurangan emisi, tetapi juga meningkatkan produktivitas dan efisiensi energi, khususnya di sektor industri negara berkembang. Hal ini mengindikasikan bahwa pajak karbon tidak hanya berfungsi sebagai disinsentif terhadap polusi, tetapi juga sebagai pemicu inovasi.

Selain pada level makro, hasil analisis juga memperlihatkan dimensi mikroekonomi seperti *supply chain management*, *sensitivity analysis*, dan *profitability* sebagai bagian dari kluster riset yang berkembang. Studi oleh Fahimnia et al. (2015) membuktikan bahwa tekanan kebijakan berbasis emisi mendorong optimalisasi strategi rantai pasok logistik perusahaan, khususnya dalam sektor energi dan manufaktur, yang pada akhirnya berdampak positif terhadap produktivitas dan keberlanjutan. Dalam konteks manajemen operasional perusahaan, Hasan et al. (2021) menunjukkan bahwa integrasi antara keberlanjutan dan efisiensi ekonomi dalam pengelolaan inventaris hijau dapat meningkatkan daya saing serta berkontribusi terhadap pencapaian target emisi nasional.

Dari sisi sosial-politik, kata kunci seperti *economic and social effect*, *decision making*, dan *game theory* termasuk memiliki tren meningkat dalam sepuluh tahun terakhir. Penelitian oleh Douenne et al. (2020) menyoroti pentingnya dukungan publik terhadap kebijakan pajak karbon, terutama dalam konteks persepsi keadilan dan efektivitas. Hal ini menunjukkan bahwa strategi komunikasi yang inklusif serta pemberian insentif kompensasi menjadi krusial untuk menghindari resistensi sosial. Temuan ini relevan bagi negara berkembang seperti Indonesia, yang menghadapi tantangan dalam membangun penerimaan publik terhadap kebijakan fiskal lingkungan. Secara umum, perkembangan ini mengindikasikan bahwa pembahasan tentang pajak karbon telah mengalami perluasan ke berbagai disiplin, termasuk teknologi, kelembagaan, dan dimensi sosial-ekonomi.

Analisis *density visualization* juga mengungkap area-area kajian yang masih kurang tereksplorasi namun sangat relevan, seperti *green technology*, *technology investment*, dan *environmental protection*. Guandalini et al. (2015) menyatakan bahwa untuk mendorong investasi pada teknologi transisi seperti *power-to-gas*, diperlukan kebijakan fiskal yang mampu mengatasi risiko awal dan biaya modal yang tinggi. Dalam konteks regional, Dunz et al. (2021) menekankan pentingnya integrasi antara kebijakan fiskal lingkungan dan stabilitas keuangan, khususnya di negara-negara Asia Tenggara yang menggarisbawahi bahwa risiko transisi akibat regulasi lingkungan berpotensi menimbulkan ketidakstabilan

pasar jika tidak dibarengi dengan infrastruktur fiskal dan kelembagaan yang adaptif. Oleh karena itu, integrasi antara rancangan kebijakan pajak karbon dan dukungan fiskal yang berorientasi pada riset dan teknologi hijau menjadi strategi yang penting dan strategis.

Secara keseluruhan, temuan dari analisis bibliometrik ini tidak hanya menggambarkan evolusi konseptual dan perluasan tema dalam kajian pajak karbon dan investasi hijau, tetapi juga mengarahkan pada area riset yang masih terbuka dan strategis untuk dikembangkan, khususnya dalam konteks negara berkembang. Salah satu celah yang teridentifikasi adalah perlunya eksplorasi lebih lanjut terhadap keterkaitan antara *carbon tax*, ketergantungan terhadap *fossil fuels*, dan arah *technology investment*, *green technology*, dan *environmental protection* dalam kerangka kebijakan fiskal yang berkelanjutan. Penelitian yang mendalami relasi antara komponen-komponen tersebut berpotensi memberikan kontribusi empiris yang signifikan dalam mendukung formulasi kebijakan transisi energi yang lebih adaptif dan *evidence-based*. Sehingga, agenda penelitian fiskal hijau ke depan diharapkan tidak hanya berfokus pada aspek pengurangan emisi, tetapi juga pada perancangan instrumen fiskal yang mampu mendorong inovasi dan ketahanan ekonomi jangka panjang di negara-negara berkembang.

PENUTUP

Kesimpulan

Isi kesimpulan ditulis Times New Roman 12. Kesimpulan merupakan ikhtisar dasri penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan bukan merupakan ringkasan dari hasil pembahasan yang mengacu pada teori tertentu, tetapi hasil dari analisis/uji korelasi data yang dibahas.

Penelitian ini mengonfirmasi bahwa topik *carbon tax* dan *green investment* mengalami perkembangan pesat, terutama setelah tahun 2015, seiring dengan meningkatnya kesadaran global terhadap krisis iklim dan komitmen internasional untuk mencapai *zero emission*. Hasil analisis bibliometrik menunjukkan bahwa pendekatan riset pada isu ini semakin interdisipliner, mencakup dimensi kebijakan makro, inovasi teknologi, mikroekonomi perusahaan, serta aspek sosial-politik. Visualisasi jaringan, overlay, dan density mengindikasikan bahwa pajak karbon telah banyak ditelaah sebagai instrumen fiskal untuk mendorong investasi hijau dan inovasi teknologi rendah emisi, baik di negara maju maupun berkembang. Temuan juga memperlihatkan adanya lanskap riset global yang kaya dan interdisipliner, yang dapat dijadikan rujukan dalam menyusun agenda riset dan kebijakan fiskal lingkungan ke depannya.

Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam hal cakupan data yang hanya mengandalkan database Scopus dan tidak menggali secara mendalam konteks spesifik dari masing-masing studi kasus negara. Analisis bibliometrik juga tidak mampu menangkap nuansa argumentatif dan kualitas metodologis dari setiap publikasi yang dianalisis. Oleh karena itu, agenda riset lanjutan diharapkan dapat mencakup studi kualitatif mendalam terhadap kebijakan pajak karbon di berbagai negara berkembang, serta mengintegrasikan pendekatan kuantitatif melalui model simulasi kebijakan (*policy simulation*) atau analisis

kuantitatif lainnya. Kombinasi pendekatan ini akan memperkaya pemahaman terhadap dampak riil pajak karbon terhadap investasi hijau dan pembangunan berkelanjutan.

Saran

Hasil pemetaan bibliometrik mengarahkan pada area riset yang masih terbuka luas, seperti keterkaitan antara pajak karbon, ketergantungan terhadap energi fosil, dan investasi teknologi hijau dalam kerangka kebijakan fiskal berkelanjutan. Agenda riset ke depan sebaiknya tidak hanya fokus pada aspek disinsentif dari pajak karbon, tetapi juga pada desain insentif fiskal yang mampu mendorong inovasi dan adopsi teknologi hijau rendah emisi, serta kerangka kebijakan fiskal berkelanjutan yang mendukung.

Studi komparatif antarnegara juga diperlukan untuk mengidentifikasi praktik terbaik (best practices) dan strategi mitigasi risiko fiskal, khususnya di negara berkembang. Lebih jauh, eksplorasi terhadap integrasi kebijakan fiskal dengan sentimen pasar dan inovasi teknologi hijau akan memberikan kontribusi penting terhadap efektivitas implementasi kebijakan fiskal hijau yang berbasis bukti (*evidence-based policy*).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Norazila B., Ismail I. S. B., Mahamad Azmi I. H. B. C., Yunus N. B., dan Norizan S. 2024. "Navigating Challenges and Charting Solutions: Implementing Environmental Taxation in Developing Countries for Sustainable Future". *International Journal of Academic Research in Business & Social Sciences*. <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v14-i8/22122>
- Ahmed, J. dan Alvi A. A. 2024. "Balancing Economic Growth and Environmental Sustainability in Developing Countries: The Role of Financial Innovation". *Journal of Energy and Environmental Policy Options*, Vol. 7, No. 4: Hlm. 9–19. <https://resdojournals.com/index.php/JEEPO/article/view/396>
- Barus, Eykel dan Suparna Wijaya. 2022. "Penerapan Pajak Karbon di Swedia dan Finlandia serta Perbandingannya dengan Indonesia". *Jurnal Pajak Indonesia*, Vol. 5, No. 2: Hlm. 256–279. <https://doi.org/10.31092/jpi.v5i2.1653>
- Berger, J. M. 2023. *Use of Bibliometrics to Quantify and Evaluate Scientific Output*. https://doi.org/10.1007/978-981-99-1284-1_40
- Deng, Ying, Cao Zhitao, dan Yang Na. 2024. "Understanding the Nexus Between Fintech, Natural Resources, Green Investment, and Environmental Sustainability in China: A DYNARDL Approach". *Resources Policy*, Vol. 91: Hlm. 104900. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104900>
- Douenne, Thomas dan Adrien Fabre. 2020. "French Attitudes on Climate Change, Carbon Taxation and Other Climate Policies". *Ecological Economics*, Vol. 169: Hlm. 106496. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106496>
- Dunz, Nepomuk, Naqvi Asjad, dan Monasterolo Irene. 2021. "Climate Sentiments, Transition Risk, and Financial Stability in a Stock-Flow Consistent Model". *Journal of Financial Stability*, Vol. 54. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2021.100872>

- Fahimnia, Behnam, Joseph Sarkis, Alok Choudhary, dan Ali Eshragh. 2015. "Tactical Supply Chain Planning under a Carbon Tax Policy Scheme: A Case Study". *International Journal of Production Economics*, Vol. 164: Hlm. 206–215. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.12.015>
- Guandalini, G., Campanari S., dan Romano M. C. 2015. "Power-to-Gas Plants and Gas Turbines for Improved Wind Energy Dispatchability: Energy and Economic Assessment". *Applied Energy*, Vol. 147: Hlm. 117–130.
- Hasan, S. M. Mahmudul, Abu Hashan Md Mashud, Sujana Miah, Yosef Daryanto, Ming K. Lim, dan Ming-Lang Tseng. 2023. "A Green Inventory Model Considering Environmental Emissions under Carbon Tax, Cap-and-Offset, and Cap-and-Trade Regulations". *Journal of Industrial and Production Engineering*, Vol. 40, No. 1: Hlm. 1–16. <https://doi.org/10.1080/21681015.2023.2242377>
- Hyman, David N. 2021. *Public Finance: A Contemporary Application of Theory to Policy*. Boston: Cengage.
- Kusumawati, D., Handayani S. W., dan Mardiansyah H. 2025. "Efektivitas Pajak Karbon dalam Menurunkan Emisi: Studi Kasus Finlandia dan Peluang untuk Indonesia". *Jurnal Ekonomi Lingkungan Indonesia*, Vol. 12, No. 1: Hlm. 15–27.
- Luo, R. dan Chen P. 2024. "Green Investment Products, Consumer Behavior, and Regional Carbon Emissions Levels". *Finance Research Letters*, Hlm. 105647. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105647>
- Luukela-Tandon, Anushree, Kaur Puneet, Mäntymäki Matti, dan Dhir Amandeep. 2021. "Blockchain Applications in Management: A Bibliometric Analysis and Literature Review". *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 166: Hlm. 120649. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120649>
- Mishra, Umakanta, Jei-Zheng Wu, dan Biswajit Sarkar. 2020. "A Sustainable Production-Inventory Model for a Controllable Carbon Emissions Rate under Shortages". *Journal of Cleaner Production*, Vol. 256: Hlm. 120268. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120268>
- Nobanee, Haitham dan Saif Ullah. 2023. "Mapping Green Tax: A Bibliometric Analysis and Visualization of Relevant Research". *Sustainable Futures*, Vol. 6: Hlm. 100129. <https://doi.org/10.1016/j.sfr.2023.100129>
- OECD. 2021. *Effective Carbon Rates 2021: Pricing Carbon Emissions through Taxes and Emissions Trading*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://doi.org/10.1787/ef89c753-en>
- Passas, I. 2024. "Bibliometric Analysis: The Main Steps". *Encyclopedia*, Vol. 4, No. 2: Hlm. 1014–1025. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia4020065>
- Piluso, Nicolas. 2023. "Why Should the Carbon Tax Be Floating? A Tobin's Q Model Applied to Green Investment". *Environmental Economics*, Vol. 14, No. 1: Hlm. 81–90. [https://doi.org/10.21511/ee.14\(1\).2023.08](https://doi.org/10.21511/ee.14(1).2023.08)
- Pritchard, A. 1969. "Statistical Bibliography or Bibliometrics". *Journal of Documentation*, Vol. 25, No. 4: Hlm. 348–349.

- Song, Y. dan Hua X. 2024. “The Role of Carbon Taxation in Promoting a Green Economy for Sustainability: Optimizing Natural Resource Efficiency”. *Resources Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104874>
- World Bank. 2019. *State and Trends of Carbon Pricing 2019*. Washington, DC: World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31755>
- Xu, W. dan Li M. 2024. “Green Tax System and Corporate Carbon Emissions – A Quasi-Natural Experiment Based on the Environmental Protection Tax Law”. *Journal of Environmental Planning and Management*. <https://doi.org/10.1080/09640568.2024.2307524>
- Zhang, Y. 2024. “Circular Economy Innovations: Balancing Fossil Fuel Impact on Green Economic Development”. *Heliyon*, Vol. 10, No. 18: Hlm. e36708. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e36708>

**ANALISIS BIBLIOMETRIC PAJAK KARBON DALAM
MENDORONG INVESTASI HIJAU DAN KONTRIBUSINYA
TERHADAP PEMBANGUNAN INDONESIA**

Tiara Juniar Soewardi

DOI: <https://doi.org/10.54443/sibatik.v4i8.2947>

