



**DEPARTEMEN EKONOMI SUMBERDAYA DAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS EKONOMI DAN MANAJEMEN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



**STRATEGI MITIGASI EMISI MELALUI PAJAK KARBON  
DAN RUANG TERBUKA HIJAU DI PPL SHOREBASE  
TANJUNG BATU (PSTB)**

**IMAM SURYA AKBAR**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## **PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Strategi Mitigasi Emisi melalui Pajak Karbon dan Ruang Terbuka Hijau di PPL Shorebase Tanjung Batu (PSTB)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Imam Surya Akbar  
H4401211048

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak mengilang kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## **ABSTRAK**

Imam Surya Akbar. Strategi Mitigasi Emisi melalui Pajak Karbon dan Ruang Terbuka Hijau di PPL Shorebase Tanjung Batu (PSTB). Dibimbing oleh ADI HADIANTO dan FITRIA DEWI RASWATIE.

PPL Shorebase Tanjung Batu (PSTB) adalah fasilitas penunjang industri migas di Balikpapan yang aktivitas operasionalnya, terutama dari kapal dan alat berat, menghasilkan emisi gas rumah kaca yang signifikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi jejak karbon perusahaan, menganalisis biaya mitigasi melalui restorasi Ruang Terbuka Hijau (RTH) dan pembelian carbon offset, serta menghitung potensi kewajiban pajak karbon. Metode yang digunakan meliputi pendekatan Tier-1 IPCC untuk estimasi emisi, Metode Biaya Pengganti dan analisis pasar untuk biaya mitigasi, serta analisis skenario *cap-and-tax* untuk pajak karbon. Hasil penelitian menunjukkan total emisi pada tahun 2024 mencapai 1.435,45 ton CO<sub>2</sub>. Untuk menetralkan emisi tersebut, dibutuhkan investasi restorasi RTH sekitar Rp18,01 Miliar, atau opsi pembelian *carbon offset* dengan biaya Rp24.109.284 pada skenario terketat. Kapasitas serap RTH eksisting yang berfungsi sebagai *baseline* adalah sebesar 575,75 ton CO<sub>2</sub>/tahun. Pada skenario kebijakan terketat yang sama, potensi pajak karbon diestimasi sebesar Rp12.919.200, nilai yang lebih rendah dibandingkan opsi *carbon offset*. Disimpulkan bahwa membayar pajak karbon menjadi opsi kepatuhan jangka pendek yang paling efisien secara biaya. Namun, strategi jangka panjang yang berkelanjutan harus memprioritaskan pengurangan emisi pada sumber utamanya (kapal dan alat berat) serta melestarikan aset RTH yang ada.

Kata kunci: *carbon offset*, emisi karbon dioksida, neraca karbon, pajak karbon, ruang terbuka hijau



## ABSTRACT

Imam Surya Akbar. Emission Mitigation Strategy through Carbon Tax and Green Open Space at PPL Shorebase Tanjung Batu (PSTB). Supervised by ADI HADIANTO and FITRIA DEWI RASWATIE.

PPL Shorebase Tanjung Batu (PSTB) is a support facility for the oil and gas industry in Balikpapan whose operational activities, particularly from vessels and heavy equipment, generate significant greenhouse gas emissions. This research aims to estimate the company's carbon footprint, analyze mitigation costs through Green Open Space (RTH) restoration and carbon offset purchases, and calculate potential carbon tax liabilities. The methods employed include the IPCC Tier-1 approach for emission estimation, the Replacement Cost Method and market analysis for mitigation costs, and a cap-and-tax scenario analysis for the carbon tax. The results show that total emissions in 2024 amounted to 1,435.45 tons of CO<sub>2</sub>. To neutralize these emissions, an RTH restoration investment of approximately IDR 18.01 billion is required, or a carbon offset option costing IDR 24,109,284 under the strictest scenario. The absorption capacity of the existing RTH, which serves as a baseline, is 575.75 tons of CO<sub>2</sub>/year. Under the same strictest policy scenario, the potential carbon tax is estimated at IDR 12,919,200, a value lower than the carbon offset option. It is concluded that paying the carbon tax is the most cost-effective short-term compliance option. However, a sustainable long-term strategy must prioritize emission reduction at its main sources (vessels and heavy equipment) and preserve existing RTH assets.

**Keywords:** carbon balance, carbon dioxide emissions, carbon offset, carbon tax, green open space



*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## **STRATEGI MITIGASI EMISI MELALUI PAJAK KARBON DAN RUANG TERBUKA HIJAU DI PPL SHOREBASE TANJUNG BATU (PSTB)**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak mengulik kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**IMAM SURYA AKBAR**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan

**DEPARTEMEN EKONOMI SUMBERDAYA DAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS EKONOMI DAN MANAJEMEN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**





Judul Skripsi : Strategi Mitigasi Emisi melalui Pajak Karbon dan Ruang Terbuka Hijau di PPL Shorebase Tanjung Batu (PSTB)  
Nama : Imam Surya Akbar  
NIM : H4401211048

Disetujui oleh



Diketahui oleh

Ketua Departemen :  
Dr. Adi Hadianto, S.P., M.Si  
197906152005011004



Tanggal Ujian:  
16 Juli 2025

Tanggal Lulus:



Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari hingga April 2025 ini ialah mengenai valuasi ekonomi lingkungan dan kebijakan, dengan judul "Strategi Mitigasi Emisi melalui Pajak Karbon dan Ruang Terbuka Hijau di PPL Shorebase Tanjung Batu (PSTB)".

Ungkapan terima kasih yang tulus penulis sampaikan kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Erief Fiantara dan Ibu Lina Sartika, serta seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang yang tak terhingga selama penulis menempuh pendidikan.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para dosen pembimbing, Bapak Dr. Adi Hadianto, S.P., M.Si dan Ibu Fitria Dewi Raswatie S.P., M.Si., yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, dan saran yang membangun selama penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen moderator, dosen pengujii, pembimbing akademik, serta seluruh tenaga kependidikan di lingkungan Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan yang telah banyak membantu kelancaran proses akademik.

Di samping itu, penghargaan dan terima kasih penulis sampaikan kepada segenap jajaran manajemen dan staf di PPL Shorebase Tanjung Batu (PSTB) dan PT Pertamina Trans Kontinental yang telah memberikan izin dan bantuan selama proses penelitian dan pengumpulan data di lapangan.

Penghargaan yang tak terhingga juga penulis sampaikan kepada Alvinska yang telah mendoakan dan memotivasi penulis. Lalu ungkapan terima kasih juga kepada seluruh sahabat yaitu Aziz, Ocip, Ijul, Kemuning, Ara, Asa, Amel, Anggi, Rafi, dan Makky yang selalu memberikan semangat serta memberi pengalaman dan pembelajaran berharga selama masa perkuliahan. Terakhir, tidak lupa juga disampaikan kepada sahabat dan rekan-rekan seperjuangan di Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan angkatan 58, serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas segala dukungan, semangat, dan kebersamaan yang telah terjalin selama masa perkuliahan.

Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang membutuhkan dan berkontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

*Imam Surya Akbar*



	<b>DAFTAR ISI</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>xv</b>
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	5
1.5 Ruang Lingkup	5
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>6</b>
2.1 Emisi Gas Rumah Kaca	6
2.2 Dampak Lingkungan dari Aktivitas Pelabuhan	6
2.2.1 Pencemaran Udara	7
2.2.2 Pencemaran Air	8
2.3 Emisi Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> )	9
2.4 Ruang Terbuka Hijau (RTH)	11
2.5 Tumbuhan Sebagai Penyerap Gas Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> )	13
2.6 Prinsip Pencemar Membayar ( <i>Polluter Pays Principle</i> )	15
2.7 Pajak karbon	17
2.8 Biaya Pengganti ( <i>Replacement Cost Method</i> )	18
2.9 Penelitian Terdahulu	20
<b>III KERANGKA PEMIKIRAN</b>	<b>27</b>
<b>IV METODE PENELITIAN</b>	<b>29</b>
4.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	29
4.2 Jenis dan Sumber Data	29
4.3 Metode Pengambilan dan Analisis Data	30
4.3.1 Mengestimasi jumlah emisi CO <sub>2</sub> yang dihasilkan oleh kegiatan operasional Pelabuhan PSTB	31
4.3.2 Menganalisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau (RTH) untuk Menyerap Emisi CO <sub>2</sub> dan Mengestimasi Biaya Penyediaan RTH	34
4.4.3 Mengestimasi Nilai Pajak karbon CO <sub>2</sub> Kegiatan Operasional Pelabuhan PSTB	39
<b>V GAMBARAN UMUM</b>	<b>42</b>



5.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	42
5.2 Sarana dan Fasilitas di Lokasi Penelitian	43
5.3 Kondisi Kapal di Lokasi Penelitian	44
5.4 Penggunaan BBM Operasional di Lokasi Penelitian	46
5.5 Kondisi RTH di sekitar lokasi penelitian	46
<b>VI HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>50</b>
6.1 Estimasi Jumlah Emisi CO <sub>2</sub> yang Dihasilkan oleh Kegiatan Operasional Pelabuhan PSTB	50
6.2 Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau (RTH) untuk Menyerap Emisi CO <sub>2</sub> dan Mengestimasi Biaya Penyediaan RTH	52
6.3 Estimasi Nilai Pajak karbon CO <sub>2</sub> Kegiatan Operasional Pelabuhan PSTB	56
<b>VII SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>59</b>
7.1 Simpulan	59
7.2 Saran	59
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>61</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>65</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	<b>70</b>

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak mengulik kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## DAFTAR TABEL

1 Penelitian Terdahulu	20
2 Sumber data sekunder	30
3 Matriks metode analisis data	31
4 Nilai kalor bahan bakar Indonesia	34
5 Faktor emisi jenis bahan bakar	34
6 Daya serap gas CO <sub>2</sub> berdasarkan jenis tutupan lahan	36
7 Penggunaan BBM di lokasi penelitian	46
8 Jenis-jenis tumbuhan semak atau herba di Sekitar Lokasi PSTB	48
9 Konversi data aktivitas konsumsi BBM menjadi konsumsi energi operasional PSTB tahun 2024	50
10 Perhitungan emisi CO <sub>2</sub> berdasarkan konsumsi energi di PSTB Tahun 2024	51
11 Proporsi Emisi CO <sub>2</sub> per Kategori Sumber di PSTB Tahun 2024	51
12 Kemampuan daya serap CO <sub>2</sub> berdasarkan jenis vegetasi	53
13 Analisis skenario potensi biaya mitigasi melalui carbon offset	56
14 Analisis skenario potensi kewajiban pajak karbon PSTB tahun 2024	57

## DAFTAR GAMBAR

1 Aktivitas Penggunaan BBM Operasional PSTB Tahun 2021 – 2024	2
2 Grafik Penggunaan BBM Tahun 2021-2024	3
3 Tipologi RTH	13
4 Diagram Alur Berpikir	28
5 Lokasi Penelitian	29
6 Lokasi Pelabuhan PSTB, Balikpapan	42
7 Diagram alur proses di pelabuhan PSTB (Dokumen Internal Perusahaan)	42
8 Fasilitas operasional (Dokumen Internal Perusahaan)	43
9 Fasilitas sumber energi dan kelistrikan (Dokumen Internal Perusahaan)	44
10 Unit kapal dan fasilitas sumber kelistrikan (Dokumen Internal Perusahaan)	45
11 Ruang Terbuka Hijau (RTH) Sekitar Lokasi Pelabuhan	46

## DAFTAR LAMPIRAN

1 Data Penggunaan BBM Operasional Pelabuhan PPL Shorebase Tanjung Batu Tahun 2024	67
2 Hasil olah data luas tutupan lahan di PSTB	68
3 Rincian perhitungan penyesuaian inflasi untuk biaya restorasi Mangrove Tahun 2020-2025	69