

p-ISSN: 2962-4738 e-ISSN: 2962-4584

Vol. 2 No. 9 September 2023

**STUDI EMISI KARBON DARI KENDARAAN BERMOTOR DAN DAYA SERAP
KARBON DARI POHON DI PT KOMATSU UNDERCARRIAGE INDONESIA****Bambang Hermansyah**

President University

Email: ibenkh06@gmail.com

Abstrak

Meningkatnya pengguna kendaraan bermotor berpengaruh terhadap udara yang ada disekitar kita sehingga udara menjadi tidak sehat. Gas CO₂ hasil dari pembakaran kendaraan bermotor menyebabkan udara tercemar. Diperlukan pengendalian pencemaran udara untuk mengurangi emisi gas buang CO₂ dengan memanfaatkan vegetasi disekitar lokasi tercemarnya udara dimana peran tumbuhan sangat besar dalam menyerap CO₂. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat penyerapan karbon oleh tumbuhan disekitar area parkir perusahaan di PT Komatsu Undercarriage Indonesia berlokasi di Cikarang terhadap emisi gas CO₂. Untuk mencapai tujuan tersebut diperlukan perhitungan emisi CO₂ dari sumber bergerak, pengukuran daya serap CO₂ pada tumbuhan di area parkir perusahaan. Pengumpulan data dilakukan dengan pengambilan data pohon dan data kendaraan. Pengambilan data pohon dilakukan dengan metode perhitungan manual di area sekitar parkir perusahaan yang dibagi 3 area, yaitu Masjid Jami' KUI. Gedung Parkir KUI dan Lapangan KUI. Pohon pada 3 area tersebut diidentifikasi jenis dan diukur rata-rata diameternya agar serapan CO₂ terukur. Pengumpulan data kendaraan dilakukan dengan menghitung jumlah kendaraan yang berada di area parkir. Hasil dari penelitian ini diharapkan dengan adanya Ruang Terbuka Hijau (RTH) di area parkir perusahaan ini dapat menyerap emisi gas karbon sehingga terwujud udara yang bersih, sehat dan bermanfaat untuk masyarakat khususnya perusahaan.

Kata Kunci: Gas CO₂, Emisi Gas Karbon, Vegetasi, Kemampuan Daya Serap.

Abstract

The increase in motor vehicle users affects the air around us so that the air becomes unhealthy. CO₂ gas from burning motor vehicles causes air pollution. It is important to control air pollution to reduce CO₂ exhaust emissions by utilizing vegetation around polluted air locations where plants play a very large role in absorbing CO₂. This research aims to determine the level of carbon absorption by plants around the company parking area at PT Komatsu Undercarriage Indonesia located in Cikarang on CO₂ gas emissions. To achieve this goal, it is necessary to calculate CO₂ emissions from moving sources, measure the CO₂ absorption capacity of plants in the company parking area. Data collection was carried out by retrieving tree data and vehicle data. Tree data was collected using a manual calculation method in the area around the company's parking lot in 3 areas, namely the KUI Jami' Mosque. KUI Parking Building and KUI Field. The types of trees in these 3 areas were identified and their average diameter was measured so that CO₂ uptake was measured. Vehicle data is collected by counting the number of vehicles in the parking area. It is hoped that the results of this research will have Green Open Space (RTH) in the company's parking area able to absorb carbon gas emissions so that clean, healthy and beneficial air will be created for the community, especially the company.

PENDAHULUAN

Seiring dengan bertambahnya waktu dan semakin berkembangnya ilmu pengetahuan maka berdampak pada pertumbuhan penduduk, ekonomi, sosial dan budaya serta perkembangan teknologi. Perkembangan teknologi ini membuat industri-industri memiliki nilai tinggi karena semakin mengembangkan produk. Satunya industry yang memproduksi alat transportasi yang saat ini semakin meningkat. Kegiatan industry tersebut banyak menimbulkan masalah pencemaran diantaranya adalah pencemaran, pencemaran udara difokuskan dalam penelitian ini. Faktor pencemaran udara berasal dari aktifitas gunung berapi, kebakaran hutan, aktifitas industri dan aktifitas kendaraan bermotor. Kontribusi yang signifikan terhadap gas beracun didaerah perkotaan terdapat didaerah yang padat lalu lintasnya dimana ambient udara sudah dilampaui oleh tingkat pencemaran udara menurut Soedomo, dkk, 1990[1]. Ditambah dibidang transportasi dengan peningkatan kendaraan roda dua atau empat yang signifikan (Susilawaty dan Ane, 2009) yang bisa menyebabkan pencemaran udara semakin tinggi sehingga suhu lingkungan semakin meningkat. (Soedomo, 2001).

Peningkatan pertambahan kendaraan dipengaruhi oleh banyak faktor salah satunya adalah mudahnya seseorang mengambil kendaraan dengan sistem kredit. Maka dari itu sesuai edaran surat dari BI Nomor 14/10/DPNP pada tanggal 15 Maret 2012[2] terkait “penerapan manajemen risiko pada bank yang melakukan pemberian kredit pemilikan rumah dan kredit kendaraan bermotor” hal tersebut harus dikendalikan sebagai upaya untuk mengurangi pertambahan jumlah kendaraan darat.

Emisi gas buang kendaraan mengakibatkan udara semakin tercemar serta semakin tinggi mengikuti pertumbuhan jumlah kendaraan motor atau mobil. Penggunaan kendaraan bermotor membuat kita lebih mudah untuk mencapai lokasi tertentu, namun memiliki dampak negatif bagi Kesehatan manusia. Kendaraan roda dua (motor) atau roda empat (mobil) yang mengeluarkan emisi dapat mencemarkan udara disekitar kita. Menurut Muhammad Umar Wakhid, 2018[3] faktor dominan penyebab polusi di kota besar berasal dari pembuangan emisi gas pada kendaraan.

PT Komatsu Undercarriage Indonesia adalah perusahaan multinasional bidang manufaktur yang bergerak dibidang alat berat dimana karyawannya beraktifitas menggunakan transportasi baik mobil ataupun motor sehingga berkontribusi dalam pencemaran udara. Sebagai wujud kepedulian terhadap lingkungan PT Komatsu Undercarriage Indonesia bekerja sama dengan pemerintah daerah membangun Hutan Kota di Setu, Bekasi guna meningkatkan kualitas udara di area kawasan industri. Selain itu PT Komatsu Undercarriage Indonesia itu juga banyak menanam berbagai macam tumbuhan di area perusahaan sehingga memberikan kontribusi dalam meminimalisir pencemaran industri termasuk pencemaran udara. Untuk menjaga kelestarian dan pemanfaatan sumber daya alam hayati, maka perlu dilakukan langkah-langkah yang dapat memelihara daripada sumber daya alam hayati dan ekosistemnya. Langkah tersebut salah satunya adalah mengurangi pencemaran udara dengan mengurangi emisi gas buang pada kendaraan yang digunakan oleh karyawannya dengan memanfaatkan tumbuhan untuk menyerap gas CO₂ sesuai Permen no. P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/3/2017 mengenai Baku Mutu Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor[4].

Penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui langkah yang diambil oleh perusahaan dalam meminimalisir pencemaran udara dengan mengurangi emisi gas buang pada kendaraan bermotor sesuai dengan Permen Perhubungan Nomor PM. 33 Tahun 2018 terkait Pengujian Tipe Kendaraan Bermotor[4] diatur dimana setiap kendaraan roda dua atau roda empat harus memenuhi syarat-syarat teknis dan dalam laik jalan, yang salah satu item pengujian laik jalan berupa uji emisi gas buang.

METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan di PT Komatsu Undercarriage Indonesia tepatnya di area parkir kendaraan bermotor. Lokasi parkir terbagi menjadi 2 (dua) bagian yaitu lokasi untuk kendaraan mobil dan lokasi untuk kendaraan motor yang bertempat di gedung parkir khusus motor. Kendaraan yang akan memasuki atau keluar area parkir dipusatkan melewati gerbang pos 1 (satu) dan sebagian kecil

melintasi gerbang pos 2 (dua).

Pengumpulan data pengguna kendaraan bermotor mengambil sebagian data dari bagian Personalia berdasarkan jam kerja pada shift 1 yaitu dimana karyawan bekerja pada pukul 07 :30 sampai pukul 16 :30. Total karyawan yang masuk pada shift 1 (satu) selama pengamatan selama 5 (lima) hari adalah sebanyak 585 di tanggal 21 November 2022, 591 di tanggal 22 November 2022, 602 di tanggal 23 November 2022, 590 di tanggal 24 November 2022 dan 595 di tanggal 25 November 2022 atau rata kendaraan motor dalam seharinya adalah sebanyak 593-unit. Data bisa lihat pada tabel 1.

	21-Nov-22	22-Nov-22	23-Nov-22	24-Nov-22	25-Nov-22
Shift 1	585	591	602	590	595

Sumber: Data Internal Perusahaan

Tabel 1: Tabel Shift 1 Karyawan

Dalam pengamatan selama 5 (lima) hari kerja terdapat beberapa jenis kendaraan mobil yang terparkir di area parkir perusahaan, penulis menggunakan perhitungan manual untuk kendaraan roda

Car Type	Unit	Car Type	Unit
Agya/Alya/Brio/Datsun/March	13	Ertiga	1
Arena APV	1	BRV	2
Avanza/Xenia	30	HR-V	8
X-over	1	Voxy	1
Chevrolet	1	Terano	1
Mobilio	1	Ferosa	1
Calya/Sigra	2	Corolla	2
Xpander	1	CRV	2
Rush/Terios	10	Panther	1
Livina	2	Innova	6
Jazz/Yaris/Mazda	4	Pajero	1
Almaz	2	Alphard	1
XL7	2	Fortuner	1
Jimny	1		99

Sumber : Data Internal Perusahaan

Tabel 2: Tabel Tipe Mobil Beserta Jumlah

Dari tabel 2 bisa dilihat terdapat 99 unit kendaraan jenis mobil yang tiap harinya terparkir di area parkir. Penulis mengasumsikan bahwa karyawan yang berangkat kerja menuju PT KUI selama 1 (satu) minggu tersebut adalah sebanyak 99 unit karyawan menggunakan kendaraan jenis mobil.

Metode Analisi Data

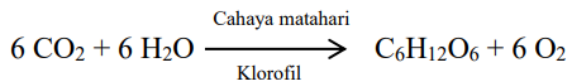
1. Kemampuan Daya Serap CO₂ Oleh Tanaman

Menurut Pakar tanaman hutan Prof. Endes N. Dahlan[26] pada dasarnya semua tumbuhan mempunyai kemampuan untuk menyerap polutan di udara. Namun tanaman jenis pepohonan berdaun banyak adalah tanaman yang memiliki kemampuan menyerap polutan paling banyak.

Menurut Hidayati, Mansur, & Juhaeti, 2013; Sukmawati, Fitrihidajati, & Indah Tahun 2015; Sutaryo Tahun 2009[15] penyerapan karbondioksida atau CO₂ di atmosfer adalah proses terjadinya absorbs pada gas karbondioksida/CO₂ yang dilakukan oleh tumbuhan melalui fotosintesis, dimana gas CO₂ yang diserap oleh tumbuhan kemudian diubah menjadi gula, O₂ dan air. Dalam KBBI yang dimaksud dengan daya serap adalah kemampuan penyerapan yang dilakukan oleh tanaman.

Maksud dari daya serap emisi gas (CO₂) oleh tanaman adalah kemampuan tanaman dalam penyerapan emisi karbondioksida yang dihasilkan dari hasil pembakaran konsumsi bahan bakar kendaraan

bermotor. CO₂ akan diserap oleh tanaman dan terjadilah proses fotosintesis sehingga menghasilkan energi untuk tumbuh dan berkembang. dimana reaksi fotosintesis secara umum adalah sebagai berikut:



Stomata sangat peka terhadap tingkat karbon dioksida yang berada diantara sel, tetapi tidak terhadap karbondioksida di permukaan daun dan di pori stomata menurut Salisbury & Ross Tahun 1995[27] sehingga tiap jenis tanaman mempunyai daya serap yang berbeda.

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Daya Serap CO ₂ (kg/pohon/tahun)
1	Trembesi	<i>Samanea saman</i>	28448,39
2	Cassia	<i>Cassia sp</i>	5295,47
3	Kenanga	<i>Canarium odoratum</i>	756,59
4	Pingku	<i>Dysoxylum excelsum</i>	756,59
5	Beringin	<i>Ficus benyamina</i>	535,90
6	Krey payung	<i>Fellicium decipiens</i>	404,83
7	Matoa	<i>Pornetia pinnata</i>	329,76
8	Mahoni	<i>Swettiana mahagoni</i>	295,73
9	Saga	<i>Adenantha pavoniana</i>	221,18
10	Bungkur	<i>Lagerstroema speciosa</i>	160,14
11	Jati	<i>Tectona grandis</i>	135,27
12	Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	126,51
13	Johar	<i>Cassia grandis</i>	116,25
14	Sirsak	<i>Annona muricata</i>	75,29
15	Puspa	<i>Schima wallichii</i>	63,31
16	Akasia	<i>Acacia auriculiformis</i>	48,68
17	Flamboyan	<i>Delonix regia</i>	42,20
18	Sawo kecil	<i>Manilkara kauki</i>	36,19
19	Tanjung	<i>Mimusops elengi</i>	34,29
20	Bunga merak	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	30,95
21	Sempur	<i>Dilena retusa</i>	24,24
22	Khaya	<i>Khaya anthotheca</i>	21,90
23	Merbau pantai	<i>Intsia bijuga</i>	19,25
24	Akasia	<i>Acacia mangium</i>	15,19
25	Angsana	<i>Pterocarpus indicus</i>	11,12
26	Asam kranji	<i>Pithecelobium dulce</i>	8,48
27	Sapu tangan	<i>Maniltoa grandiflora</i>	8,26
28	Dadap merah	<i>Erythra cristagalli</i>	4,55
29	Rambutan	<i>Nephelium lappaceum</i>	2,19
30	Asam	<i>Tamarindus indica</i>	1,49
31	Kempas	<i>Coompasia excelsa</i>	0,20

Sumber : Dahlan, 2007

Tabel 3.: Tabel Kemampuan Daya Serap CO₂ Pada Tumbuhan

Karbon yang tersebar di atmosfer akan mengalami pengurangan melalui proses fotosintesis. Tanaman mempunyai kemampuan yang berbeda-beda sebagai penyerap karbondioksida. Faktor yang mempengaruhi daya serap karbondioksida juga banyak (Hartman and Kestr. 1986 dalam Rizkatania, 2012)[28]. Menurut Masripatin et al. (2010), ruang terbuka hijau serta hutan kota yang terdapat banyak pepohonan memiliki daya kemampuan menyimpan karbon yang sangat tinggi, serupa dengan lahan hutan[29].

Untuk menjaga kelestarian pepohonan diperlukan Ruang Terbuka Hijau (RTH) sesuai Instruksi Mendagri Nomor 14/1988[30] mengenai penataan RTH atau Ruang Terbuka Hijau di wilayah perkotaan sebagai berikut:

- a. RTH atau Ruang Terbuka Hijau merupakan ruang kota yang berfungsi sebagai kawasan hijau di perkotaan, kawasan hijau atau hutan kota, kawasan hijau kegiatan olah raga, pertanian dan pekarangan serta jalur hijau.
- b. RTH atau Ruang Terbuka Hijau merupakan ruang terbuka didalam kota yang berupa kawasan berupa jalur bersifat terbuka bebas dan bersifat penghijauan vegetasi secara alamiah.

Secara umum fungsi ruang terbuka hijau atau RTH menurut Permendagri Nomor 1 Th. 2007[31] Mengenai Penataan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kawasan Perkotaan adalah:

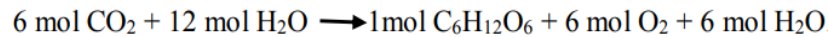
- a. Area berlangsungnya fungsi ekosistem terlindungi dan sebagai penyangga kehidupan.
- b. Sarana rekreasi.

- c. Sarana Pendidikan serta penelitian dan juga sebagai penyuluhan bagi masyarakat dalam menjadikan sadar akan lingkungan.
- d. Sarana mempengaruhi dan memperbaiki iklim mikro sekitar.
- e. Sarana menciptakan kebersihan dan keserasian serta kesehatan dan juga keindahan lingkungan.
- f. Untuk pengaturan tata air.
- g. Pengaman lingkungan hidup terhadap pencemaran di darat, perairan dan udara.
- h. Plasma nutfah terjaga.

Manfaat dari ruang terbuka hijau atau RTH yaitu sebagai penunjang kesehatan, keamanan dan kesejahteraan penghuni kota, Rapuono, 1964:13[32]. Menurut Simond Tahun 1983[33], ruang terbuka hijau atau RTH mempunyai manfaat yaitu sebagai berikut :

- a. Produsen utama didalam siklus rantai makanan.
- b. Menyimpan cadangan air tanah, mencegah terjadi erosi tanah dan mengurangi aliran air permukaan.
- c. Memberikan kesejukan dan keasrian bagi lingkungan sekitar.
- d. Menjaga iklim mikro yaitu meminimalisir tingginya suhu dan kelembapan udara terutama khususnya di wilayah perkotaan.
- e. Kesuburan tanah terjaga dan struktur hara di dalam tanah menjadi baik.

Tumbuhan dapat menyerap gas CO₂ melalui proses fotosintesa dengan rumus:



2. Perhitungan Daya Serap CO₂ Berdasarkan Jenis Pohon

Setelah melakukan survey lapangan dimana lokasi perhitungan akan dibagi menjadi 3 scope, yaitu area Masjid Jami' KUI, Gedung Parkir KUI dan Lapangan KUI terdapat berbagai jenis pohon/tanaman yang mempunyai daya serap CO₂ dan salah satunya adalah pohon beringin dimana pohon tersebut mempunyai tingkat daya serap CO₂ yang tinggi.

Kemampuan setiap tanaman dalam menyerap CO₂ berbeda tergantung pada jenis tanaman, jumlah daun, ukuran daun, intensitas cahaya dan usia tanaman, besaran batang, dsb. Besarnya kemampuan tanaman dalam menyerap konsentrasi gas karbon dioksida/CO₂ didalam kawasan yaitu dengan mengalikan kemampuan daya serap pohon dengan jumlah pohon di kawasan tersebut, lalu sisa emisi karbon dioksida dari penyerapan pohon dapat diketahui dengan mengurangi total emisi CO₂ dengan jumlah total daya serap pohon sesuai rumus sebagai berikut, Khalil tahun 1991[34]. Perhitungan untuk mencari Kemampuan Penyerapan Pohon menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Kemampuan Penyerapan Pohon} = \text{Daya serap CO}_2 \times \text{Jumlah pohon}$$

$$\text{Sisa Emisi} = \text{Emisi CO}_2 - \text{Total Daya Serap Vegetasi}$$


Mengetahui kecukupan tanaman dalam menyerap emisi gas CO₂ dengan menghitung sisa emisi dari pengolahan kedua data tersebut menurut Laksono dan Damayanti tahun 2013[35].

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pembahasan Penelitian

Penelitian dilakukan di area parkir kendaraan bermotor di PT Komatsu Undercarriage Indonesia yang dibagi menjadi 3 area diantaranya sekitar Masjid Jami' KUI, sekitar Gedung Parkir KUI dan sekitar Lapangan KUI.

Pada gambar 7, 8 dan 9 menjelaskan lokasi area parkir kendaraan bermotor karyawan dimana disekitar perusahaan terdapat berbagai macam vegetasi yang mempunyai kemampuan daya serap CO2 dengan perhitungan-perhitungan yang sudah ditentukan.

Lokasi	Foto Area
Masjid Jami' KUI	

Lokasi	Foto Area
	
Lokasi	Foto Area
Lapangan PT KUI	 

Gambar 9: Lokasi dan Foto Area Vegetasi di Lapangan

Penulis kelompokan pepohonan di tiap area agar lebih mudah mengetahui berapa kekuatan daya serap pepohonan untuk menyerap emisi kendaraan bermotor.

Pada tabel 18 menjelaskan jenis pepohonan yang ada di lokasi area parkir kendaraan bermotor PT Komatsu Undercarriage Indonesia sebagai berikut :

No.	Lokasi	Jenis Pohon	Jumlah Pohon
-----	--------	-------------	--------------

1	Masjid Jami' KUI	Pucuk Merah	6
		Jambu Biji	6
		Kamboja	8
		Mangga	10
		Belimbing	2
		Sukun	1
		Ketapang	4
		Saga	6
		Cemara	2
		Beringin	8
		Sirsak	2
		Nangka	5
		2	Gedung Parkir
Kamboja	2		
Pinus	1		
Pandan Bali	3		
Sukun	1		
Jambu Biji	1		
Mangga	5		
3	Lapangan	Matoa	3
		Sukun	18
		Kayu Putih	25
		Jambu Biji	10
		Mangga	14
		Nangka	15
		Sirsak	7
		Rambutan	3
		Kelengkeng	10
Beringin	1		

Tabel 4.: Jenis dan Jumlah Tanaman di area parkir perusahaan

Pepohonan memerlukan proses fotosintesis untuk membantu menyerap CO₂. Fotosintesis adalah karbohidrat yang terbentuk dari gas karbondioksida yang berada di atmosfer serta molekul air yang berasal dari tanah yang dibantu oleh cahaya matahari dan klorofil menurut Ingen-Housz Tahun 1779[36].

Daya serap CO₂ bergantung pada letak daun di pepohonan yang mendapatkan sinar matahari untuk berlangsungnya proses fotosintesis. Jika mendapatkan cahaya yang kurang biasanya daunnya akan membesar dan lebih tipis. Begitu juga sebaliknya, di lingkungan yang intensitas cahayanya tinggi mengakibatkan daun akan menjadi kecil, stomata kecil, tebal dan banyak serta jumlah daun yang rindang menurut Leopold dan Kriedemann, Tahun 1975[29].

2. LOKASI POHON

a. MASJID JAMI' KUI

Pepohonan yang berada di area Masjid Jami' KUI beragam. Rata-rata umur pohon tersebut kurang lebih 10 tahun dimana batang pohonnya sudah agak membesar dan daunnya sudah lumayan rimbun dengan ketinggian rata-rata 8 meter.

Tabel 5. merupakan jenis pohon yang dihitung disekitar area Masjid Jami' KUI serta terlampir juga kemampuan daya serap pohon terhadap CO₂ berdasarkan beberapa penelitian dari Dahlan, 2007[28] dan Ribka Regina Roshintha dan Sarwoko

Masjid Jami' KUI

No.	Jenis Tumbuhan	Nama Ilmiah	Daya Serap CO2 (kg/pohon/tahun)	Qty
1	Beringin	<i>Ficus benjamina</i>	535.90	8
2	Saga	<i>Adenantha pavoniana</i>	221.18	6
3	Cemara	<i>Casuarina sumatrana</i>	197.10	2
4	Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	126.51	5
5	Ketapang	<i>Terminalia mantaly</i>	105.87	4
6	Sirsak	<i>Annona muricata</i>	75.29	2
7	Mangga	<i>Mangifera indica</i>	51.96	10
8	Jambu Biji	<i>Syzygium malaccense</i>	44.59	6
9	Pucuk Merah	<i>Oleina syzygium</i>	43.03	6
10	Sukun	<i>Artocarpus altilis</i>	22.00	1
11	Kamboja	<i>Plumeria</i>	16.43	8
12	Belimbing	<i>Averrhoa bilimbi</i>	6.33	2

Sumber: Dahlan, 2007

b. GEDUNG PARKIR

Beberapa pohon yang terdapat di area gedung parkir juga memiliki usia dan ketinggian yang tidak jauh berbeda dengan pohon yang ada di area Masjid Jami' KUI.

Tabel 20 merupakan jenis pohon yang ada disekitar Gedung Parkir KUI beserta kemampuan daya serap terhadap CO2 menurut beberapa penelitian.

Gedung Parkir

No.	Jenis Tumbuhan	Nama Ilmiah	Daya Serap CO2 (kg/pohon/tahun)	Qty
1	Beringin	<i>Ficus benjamina</i>	535.90	4
2	Cemara	<i>Casuarina sumatrana</i>	197.10	1
3	Mangga	<i>Mangifera indica</i>	51.96	5
4	Jambu Biji	<i>Syzygium malaccense</i>	44.59	1
5	Sukun	<i>Artocarpus altilis</i>	22.00	1
6	Kamboja	<i>Plumeria acuminata</i>	16.43	2
7	Pandan Bali	<i>Cordyline australis</i>	1.71	3

Sumber: Dahlan, 2007

c. LAPANGAN

Sama seperti pepohonan yang berada di area Masjid Jam'i KUI dan Gedung Parkir KUI, pepohonan di area lapangan juga memiliki potensi menyerap CO2 berdasarkan penelitian seperti yang ditampilkan pada tabel 6.

Lapangan

No.	Jenis Tumbuhan	Nama Ilmiah	Daya Serap CO2 (kg/pohon/tahun)	Qty
1	Beringin	<i>Ficus benjamina</i>	535.90	1
2	Mangga	<i>Mangifera indica</i>	51.96	14
3	Sukun	<i>Artocarpus altilis</i>	22.00	18
4	Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	22.00	15
5	Jambu Biji	<i>Syzygium malaccense</i>	44.59	10

Sumber: Ribka Regina Roshintha dan Sarwoko Mangkoedihardjo, 2016

No.	Jenis Tumbuhan	Nama Ilmiah	Daya Serap CO2 (kg/pohon/tahun)	Qty
1	Rambutan	<i>Nephelium lappaceum</i>	2.19	3
2	Sirsak	<i>Annona muricata</i>	75.29	7

Tabel 7.: Tabel Jenis Tanaman di Area Lapangan Beserta Jumlah Tanaman dan Kemampuan Daya Serap CO2

d. Kemampuan Daya Serap CO2

Lokasi yang ditanami tumbuhan diharapkan bisa menyerap emisi gas CO2 yang tersebar di area tersebut. Untuk itu diharuskan mengetahui kemampuan daya serap tiap pohonnya.

Hasil analisis vegetasi menunjukkan terdapat 12 jenis tumbuhan yang berada di area Masjid Jami' KUI, 7 jenis tumbuhan di area Gedung Parkir KUI dan 10 jenis tanaman yang berada di area Lapangan KUI dimana tumbuhan tersebut memiliki kemampuan daya serap CO2 dalam ton/hari.

Masjid Jami' KUI

							Konversi Google	
No.	Jenis Tumbuhan	Nama Ilmiah	Daya Serap CO2 (kg/pohon/tahun)	Qty	Kemampuan Penyerapan Pohon (kg/pohon/tahun)	Kemampuan Penyerapan Pohon (ton/pohon/tahun)	Kemampuan Penyerapan Pohon (ton/pohon/hari)	
1	Beringin	<i>Ficus benjamina</i>	535.90	8	4,287.20	4.29	0.01175	
2	Saga	<i>Adenantha pavon</i>	221.18	6	1,327.08	1.33	0.00364	
3	Cemara	<i>Casuarina sumatran</i>	197.10	2	394.20	0.39	0.00108	
4	Nangka	<i>Artocarpus hetero</i>	126.51	5	632.55	0.63	0.00173	
5	Ketapang	<i>Terminalia mantaly</i>	105.87	4	423.48	0.42	0.00116	
6	Sirsak	<i>Annona muricata</i>	75.29	2	150.58	0.15	0.00041	
7	Mangga	<i>Mangifera indica</i>	51.96	10	519.60	0.52	0.00142	
8	Jambu Biji	<i>Syzygium malaccens</i>	44.59	6	267.54	0.27	0.00073	
9	Pucuk Merah	<i>Oleina syzygium</i>	43.03	6	258.18	0.26	0.00071	
10	Sukun	<i>Artocarpus altilis</i>	22.00	1	22.00	0.02	0.00006	
11	Kamboja	<i>Plumeria</i>	16.43	8	131.44	0.13	0.00036	
12	Belimbing	<i>Averrhoa bilimbi</i>	6.33	2	12.66	0.01	0.00003	
Total								0.02309

Tabel 8.: Tabel Jenis Tanaman di Area Masjid Jami' KUI Beserta Kemampuan Penyerapan Pohon

Pepohonan yang ada di area Masjid Jami' KUI yang memiliki kemampuan daya serap CO2 tinggi yaitu beringin, saga, cemara, nangka dan ketapang sesuai dengan tabel 8.

Gedung Parkir

							Konversi Google	
No.	Jenis Tumbuhan	Nama Ilmiah	Daya Serap CO2 (kg/pohon/tahun)	Qty	Kemampuan Penyerapan Pohon (kg/pohon/tahun)	Kemampuan Penyerapan Pohon (ton/pohon/tahun)	Kemampuan Penyerapan Pohon	
1	Beringin	<i>Ficus benjamina</i>	535.90	4	2,143.60	2.14	0.00587	
2	Cemara	<i>Casuarina sumatran</i>	197.10	1	197.10	0.20	0.00054	
3	Mangga	<i>Mangifera indica</i>	51.96	5	259.80	0.26	0.00071	
4	Jambu Biji	<i>Syzygium malaccens</i>	44.59	1	44.59	0.04	0.00012	
5	Sukun	<i>Artocarpus altilis</i>	22.00	1	22.00	0.02	0.00006	
6	Kamboja	<i>Plumeria acuminata</i>	16.43	2	32.86	0.03	0.00009	
7	Pandan Bali	<i>Cordyline australis</i>	1.71	3	5.13	0.01	0.00001	
Total								0.00741

Tabel 9.: Tabel Jenis Tanaman di Area Gedung Parkir Beserta Kemampuan Penyerapan Pohon

Pepohonan yang ada di area Gedung Parkir yang memiliki kemampuan daya serap CO2 tinggi yaitu beringin, cemara, mangga, jambu biji dan sukun sesuai dengan tabel 23.

Lapangan

Konversi Google

No.	Jenis Tumbuhan	Nama Ilmiah	Daya Serap CO2 (kg/pohon/tahun)	Qty	Kemampuan Penyerapan Pohon (kg/pohon/tahun)	Kemampuan Penyerapan Pohon (ton/pohon/tahun)	Kemampuan Penyerapan Pohon (ton/pohon/hari)
1	Beringin	<i>Ficus benjamina</i>	535.90	1	535.90	0.54	0.00147
2	Mangga	<i>Mangifera indica</i>	51.96	14	727.44	0.73	0.00199
3	Jambu Biji	<i>Syzygium malaccens</i>	44.59	10	445.90	0.45	0.00122
4	Sukun	<i>Artocarpus altilis</i>	22.00	18	396.00	0.40	0.00108
5	Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	22.00	15	330.00	0.33	0.00090
6	Matoa	<i>Pometia pinnata</i>	329.76	3	989.28	0.99	0.00271
7	Sirsak	<i>Annona muricata</i>	75.29	7	527.03	0.53	0.00144
8	Rambutan	<i>Nephelium lappaceum</i>	2.19	3	6.57	0.01	0.00002
9	Mangga	<i>Mangifera indica</i>	51.96	14	727.44	0.73	0.00199
10	Jambu Biji	<i>Syzygium malaccens</i>	44.59	10	445.90	0.45	0.00122
						Total	0.01406

Tabel 10: Tabel Jenis Tanaman di Area Lapangan Beserta Kemampuan Penyerapan Pohon

Pepohonan yang ada di area Lapangan Parkir yang memiliki kemampuan daya serap CO2 tinggi yaitu beringin, matoa, sirsak, mangga dan jambu biji sesuai dengan tabel 24.

Pengguna kendaraan dengan berbagai jenis kendaraan diantaranya motor dan mobil serta penggunaan bahan bakarnya menggunakan jenis pertalite dan pertamax memiliki beragam total emisi CO2 yang dikeluarkan. Total aktual emisi gas CO2 yang dikeluarkan akan dikurangi dengan kemampuan penyerapan pohon terhadap CO2 merupakan sisa emisi CO2.

e. Sisa Emisi CO2

Kemampuan penyerapan pohon dalam ton/hari di lokasi Masjid Jami' KUI, Gedung Parkir KUI dan Lapangan KUI mempunyai kemampuan daya serap yang bisa diperhitungkan agar dapat mengikat emisi karbon CO2 yang beredar di area tersebut.

Kemampuan penyerapan pohon (kg/pohon/tahun) sudah didapatkan sehingga bisa lebih mudah mencari Sisa Emisi CO2 dalam ton/hari. Dari data diatas didapatkan hasil mencari sisa emisi CO2 yang dapat dilihat pada tabel 11.

No.	Lokasi	Jenis Tumbuhan	Kemampuan Penyerapan Pohon (ton/pohon/hari)	Total tCO2/hari	Sisa Emisi CO2 (ton/hari)
1	Masjid Jami' KUI	Beringin	0.01175	6.62	Total TCO2/hari - Kemampuan Penyerapan Pohon (ton/pohon/hari)
		Saga	0.00364		
		Cemara	0.00108		
		Nangka	0.00173		
		Ketapang	0.00116		
		Sirsak	0.00041		
		Mangga	0.00142		
		Jambu Biji	0.00073		
		Pucuk Merah	0.00071		
		Sukun	0.00006		
		Kamboja	0.00036		
		Belimbing	0.00003		
		Total	0.02309		
		Beringin	0.00587		
		Cemara	0.00054		

Tabel 11: Tabel Jenis Kendaraan Yang Mempunyai Sisa Emisi CO2

Maka didapatkan emisi CO2 di Masjid Jami' KUI adalah sebesar 6.59-tCO2/hari, sedangkan di Gedung Parkir tidak begitu berbeda memiliki sisa emisi sebesar 6.59-tCO2/hari dan di Lapangan sebesar 6.57-tCO2/hari.

Untuk mencari sisa emisi CO2 yang masih belum terserap oleh vegetasi di area parkir PT KUI menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Sisa Emisi} = \text{Emisi CO2} - \text{Total Daya Serap Vegetasi}$$

Maka didapatkan sisa emisi CO2 adalah sebesar 6.57-tCO2/hari sesuai tabel 26.

Lokasi	Sisa Emisi CO2 (ton/hari)
Masjid Jami'	6.59
Gedung Parkir	6.59
Lapangan KUI	6.57
Sisa Emisi CO2 (ton/hari)	6.57

Tabel 12: Tabel Sisa Emisi CO2 Yang Belum Terserap Oleh Vegetasi Di Area Parkir Perusahaan

Dengan kata lain tingkat penyerapan CO2 pada pohon di area parkir PT Komatsu Undercarriage Indonesia belum mampu memenuhi fungsi sebagai penyerap CO2 dari kendaraan bermotor.

Berdasarkan vegetasi yang terdapat di area parkir perusahaan terdapat pohon Beringin (*Ficus benjamina*) yang memiliki kemampuan daya serap CO2 paling baik diantara tumbuhan yang lain yaitu sebesar 0.15 ton/pohon/hari. Menurut Dahlan tahun 1989 pohon beringin bisa meredam suara yang bising dengan tajuknya yang besar serta rapat ditempat bersarang berbagai satwa.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian terkait peran vegetasi di area parkir PT Komatsu Undercarriage Indonesia adalah sebagai berikut :

- a. Nilai emisi CO₂ yang dihasilkan per harinya dari kendaraan bermotor yang melintasi pos 1 menuju area parkir di PT Komatsu Undercarriage Indonesia adalah 2.94 tCO₂/hari sedangkan kendaraan yang melintasi pos 2 adalah 3.67 tCO₂/hari.
- b. Nilai emisi CO₂ yang dihasilkan per harinya adalah 6.62 tCO₂.
- c. Kemampuan daya serap pohon di area parker Masjid Jami' KUI memiliki nilai sebesar 0.023 ton/pohon/hari, sedangkan di area parker Gedung Parkir KUI memiliki nilai sebesar 0.0074 ton/pohon/hari serta area Lapangan KUI memiliki nilai 0.014 ton/pohon/hari.
- d. Sisa emisi CO₂ di area PT Komatsu Undercarriage Indonesia masih sangat tinggi yaitu sebesar 6.57 tCO₂/hari.
- e. Pohon Beringin mempunyai kemampuan daya serap CO₂ paling tinggi dibanding tumbuhan lainnya yang ada di area parkir.
- f. Vegetasi di Area parkir PT Komatsu Undercarriage Indonesia belum memiliki tingkat kemampuan daya serap CO₂ yang cukup.

BIBLIOGRAFI

- [1] N. Oktafiana, "Analisis Besaran Emisi Kendaraan Ringan Dengan Menggunakan Program Moves Pada Jalan Nasional Di Kota Makassar," Repository.Unhas.Ac.Id, 2020.
- [2] Bank Indonesia, "Surat Edaran Ekstern Nomor 14/10/DPNP," no. 14, 2012.
- [3] M. U. Wakhid, "Analisis Dampak Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Co Di Uin Raden Intan Lampung," Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, pp. 1–124, 2018.
- [4] MENTERI LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN REPUBLIK INDONESIA, "1593657998_Peraturan Menteri LHK Nomor P 20 Tentang Baku Mutu Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru Kategori M Katagori N dan Katagori O," Nomor P.20/Menlhk/Setjen/Kum.1/3/2017, pp. 7–8, 2017.
- [5] Wardhana, "Kajian Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan dan Pengaruh Dengan Lingkungan," no. 1, p. 27, 1995.
- [6] Y. Ristia, "Pengendalian Pencemaran Udara," J. El-Thawalib, vol. 3, no. 2, pp. 375–386, 2022.
- [7] N. Kusminingrum and G. G, "Polusi Udara Akibat Aktivitas Kendaraan Bermotor di Jalan Perkotaan Pulau Jawa dan Bali," Pus. Litbang Jalan dan Jemb., p. 13, 2008.
- [8] S. I. Pratama, "Laporan IQAir: Indonesia Peringkat ke-17 Negara Paling Berpolusi," 2022. <https://betahita.id/news/detail/7310/laporan-iqair-indonesia-peringkat-ke-17-negara-paling-berpolusi.html>.
- [9] Undang-Undang No. 23, "Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1997 Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1997 Nomor 68, Tambahan Lembaran Negara RI. 1997 No. 3699," pp. 1–59, 1997.
- [10] "Ekosistem – Pengertian, Komponen, Ruang Lingkup, Hubungan & Jenis,".
- [11] P. R. Indonesia, "Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 1992 Tentang Perumahan Dan Permukiman Dengan," Undang. Republik Indones. Nomor 4 Tahun 1992 Tentang Perumah. Dan Permukim., p. 16, 2014.
- [12] M. Bakar, B. Jenis, and D. Hijet, "Pengaruh Medan Magnet Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Kinerja," vol. 3, no. 2, 2011.
- [13] D. J. P. Darat, "Pelaksanaan Uji Emisi Gas Buang Pada Pengujian Tpe Kendaraan Bermotor." 2018.
- [14] A. S. Gracia, "Kajian Kecukupan Ruang Terbuka Hijau Untuk Menyerap Gas Karbon Dioksida (CO₂) Dari Kendaraan Bermotor Di Jalan Dr. Ir. H. Soekarno, Surabaya (Merr IIC)," no. Merr Iic, pp. 1–121, 2016.
- [15] Priyaji Agung Pambudi, A. Rahardjanto, N. Nurwidodo, and H. Husamah, "The analysis of plant's carbon dioxide (CO₂) absorption at Puyer Area's Bromo Tengger Semeru National Park (TNBTS), 2016 year," Pros. Semin. Nas. Iii Tahun 2017, no. April, pp. 277–282, 2017.

- [16] P. D. Anggraeni, P. Studi, P. Biologi, F. Keguruan, D. A. N. Ilmu, and U. M. Malang, "LINDUNG GUNUNG BANYAK KOTA BATU (Dimanfaatkan Sebagai Bahan Artikel Ilmiah Pembelajaran Biologi) LINDUNG GUNUNG BANYAK KOTA BATU (Dimanfaatkan Sebagai Bahan Artikel Ilmiah Pembelajaran Biologi)," 2019.
- [17] P. K. PUBLIK and K. PERINDUSTRIAN, "Kemenperin Luncurkan Program Pengurangan Emisi CO₂ di Sektor Industri," 2010, [Online]. Available: <https://kemenperin.go.id/artikel/50/Kemenperin-Luncurkan-Program-Pengurangan-Emisi-CO2--di-Sektor-Industri>.
- [18] D. N. A. & Chairul M. Kartika Eka Sari, "Daya Serap Vegetasi Alun-Alun Kota Batu terhadap Co₂ Aktifitas Transportasi," *Perenc. Wilayah, Kota, dan Desa Terintegrasi yang berkelanjutan, Berimbang dan Inklusif*, no. Iicc, pp. 244–254, 2018.
- [19] Y. Di and W. Kecamatan, "ANALISIS ESTIMASI KEMAMPUAN DAYA SERAP VEGETASI TERHADAP EMISI KARBON DIOKSIDA (CO₂)," 2020.
- [20] M. Bakeri, A. Syarief, and A. Kusairi, "Analisa Gas Buang Mesin Berteknologi Efi Dengan Bahan Bakar Premium," *Info Tek.*, vol. 13, no. 1, pp. 28–38, 2012.
- [21] Presiden RI, "Peraturan Presiden RI No 191 Tahun 2014 tentang penyediaan, pendistribusian dan harga jual eceran bahan bakar minyak," p. 22, 2014.
- [22] N. K. Sudarti, Yushardi, "Analisis Potensi Emisi CO₂ Oleh Berbagai Jenis Kendaraan Bermotor di Jalan Raya Kemantren Kabupaten Sidoarjo Analysis of Potential CO₂ Emissions by Various Types of Motorized Vehicles on Highway Kemantren Sidoarjo Regency," *J. Sumberd. Alam dan Lingkung.*, vol. 9, no. 2, pp. 70–75, 2022.
- [23] U. Indonesia, "Pengaruh Penambahan Gas Hasil Elektrolisa Air Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Bensin Pada Motor Bakar 4 Langkah 80cc Dengan Posisi Injeksi Sebelum Karburator," pp. 3–4, 2008.
- [24] M. T. S. U. Muhammad Fauzi Nasri, "Prediksi Konsumsi Bahan Bakar Minyak Untuk Kendaraan Darat," vol. 3, no. 2, pp. 198–207, 2015.
- [25] A. Rosen et al., "Emisi Co₂ Akibat Kendaraan Bermotor Di Kota Denpasar Co₂ Emissions From Vehicle in Denpasar," *Teach. Teach. Educ.*, vol. 12, no. 1, pp. 1–17, 2015.
- [26] H. Marini, "Pakar sebut pohon trembesi paling tinggi serap CO₂," 2019.
- [27] A. DALIMUNTHE, "Stomata Biosintesis, Mekanisme Kerja Dan Peranannya Dalam Metabolisme," pp. 1–16, 2004.
- [28] C. W. Lukita, J. Hermana, and R. Boedisantoso, "Inventarisasi Serapan Karbon Oleh Ruang Terbuka Hijau Di Kota Malang , Jawa Timur," *Pros. Semin. Nas. Manaj. Teknol. XXII*, pp. 1–7, 2015.
- [29] S. Marisha, *ANALISIS KEMAMPUAN POHON DALAM MENYERAP CO₂ DAN MENYIMPAN KARBON PADA JALUR HIJAU JALAN DI SUBWILAYAH KOTA TEGALEGA, KOTA BANDUNG*, vol. 1, no. 1. 2018.
- [30] P. K. Medan, "Ruang Terbuka Hijau Dalam Perencanaan Kota," 2016, [Online]. Available: <http://perkintaru.pemkomedan.go.id/artikel-919-ruang-terbuka-hijau-dalam-perencanaan-kota.html>.
- [31] Kemendagri, "Peraturan Menteri No. 1 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan," *Penataan Ruang Terbuka Hijau Kaw. Perkota.*, pp. 1–8, 2007.
- [32] A. Sabata, "Teori Ruang Terbuka Hijau," pp. 15–53, 2008.
- [33] C. D. Maarebia, J. M. Supit, and S. E. Pakasi, "Identifikasi Ruang Terbuka Hijau Di Kawasan Perumahan Griya Paniki Indah Kecamatan Mapanget Kota Manado," *Cocos*, 2017.
- [34] P. N. Lhokseumawe, K. Pengantar, rahayu deny danar dan alvi furwanti Alwie, A. B. Prasetio, and R. Andespa, "ANALISIS KEMAMPUAN VEGETASI DALAM PENYERAPAN KARBON DIOKSIDA (CO₂) DI ALUN-ALUN LAMONGAN," *J. Ekon. Vol. 18, Nomor 1 Maret201*, vol. 2, no. 1, pp. 41–49, 2020.
- [35] F. Sains and D. A. N. Teknologi, "Analisis kemampuan vegetasi dalam mereduksi emisi karbon kendaraan bermotor pada jalur hijau jalan kecamatan baiturrahman kota banda aceh," 2021.
- [36] D. Lupitasari and V. A. Kusumaningtyas, "Pengaruh Cahaya dan Suhu Berdasarkan Karakter Fotosintesis *Ceratophyllum demersum* sebagai Agen Fitoremediasi," *J. Kartika Kim.*, vol. 3, no. 1, pp. 33–38, 2020.
- [37] A. S. Erusani and N. Arofah, "Analisis Emisi Co₂ Di Kampus Uin Syarif Hidayatullah Jakarta," *J. Ilmu Lingkung.*, vol. 16, no. 1, p. 79, 2022.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.