

Analisis Kemampuan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Privat Eksisting dalam Menyerap Emisi CO₂ di Kecamatan Sukolilo, Kota Surabaya

Moh Hasan Haibatul Islam¹, Ahmad Erlan Afiuddin^{1*}, dan Ulvi Pri Astuti¹

¹Program Studi Teknik Pengolahan Limbah, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

*E-mail: erlan.ahmad@ppns.ac.id

Abstrak

Karbon dioksida (CO₂) merupakan salah satu penyebab terjadinya *global warming*. Aktivitas permukiman seperti penggunaan bahan bakar memasak, penggunaan listrik, dan *septic tank* di Kecamatan Sukolilo Kota Surabaya menghasilkan emisi CO₂ sebesar 67.280,10 ton/tahun. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan Ruang Terbuka Hijau (RTH) privat eksisting di Kecamatan Sukolilo Kota Surabaya dalam menyerap emisi CO₂ yang dihasilkan oleh Kecamatan Sukolilo Kota Surabaya. Metode yang digunakan dalam melakukan analisis data menggunakan intensitas cahaya untuk menghitung laju serap CO₂, sehingga bisa menentukan kemampuan serapan emisinya. Hasil penelitian menunjukkan kemampuan RTH privat eksisting di Kecamatan Sukolilo Kota Surabaya masih belum bisa mengurangi 50% dari total emisi CO₂ yang dihasilkan. RTH privat eksisting di Kecamatan Sukolilo Kota Surabaya mampu menyerap emisi sebesar 9.715,13 ton/tahun sehingga sisa emisi yang masih belum terserap sebesar 57.564,97 ton/tahun.

Keywords: Emisi Karbon, Ruang Terbuka Hijau (RTH), Daya Serap, Pemanasan Global

1. PENDAHULUAN

Pemanasan global disebabkan oleh peningkatan gas rumah kaca (GRK), yang telah menjadi fokus perhatian dalam beberapa dekade terakhir. GRK memantulkan dan menyerap gelombang panjang yang bersifat panas. Gas-gas ini dihasilkan dari berbagai aktivitas manusia sehari-hari, seperti berkendara, konsumsi, berolahraga, dan lainnya. Aktivitas-aktivitas tersebut berkontribusi terhadap peningkatan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer (Rosadi et al., 2022). Kawasan perkotaan, yang merupakan pusat berbagai aktivitas manusia, telah mengalami perkembangan pesat. Pertumbuhan ini sejalan dengan peningkatan laju emisi (Abidin et al., 2023). Kota Surabaya merupakan kota metropolitan serta termasuk dalam kategori kota industri sehingga banyak aktivitas yang menghasilkan emisi. Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Surabaya mencatat jumlah keseluruhan populasi Kecamatan Sukolilo pada tahun 2021 mencapai 111.798 ribu jiwa populasi (Badan Pusat Statistik Kota Surabaya, 2023).

Aktivitas manusia yang menghasilkan emisi karbon dioksida, yang dikenal sebagai jejak karbon atau *carbon footprint*, berperan signifikan dalam terjadinya pemanasan global (Rahayuningsih et al., 2021). jejak karbon merupakan ukuran dari keseluruhan total emisi karbon dioksida yang disebabkan oleh akumulasi yang melewati batas dari aktivitas yang dilakukan dalam kehidupan sehari-hari (Rosadi et al., 2022). Jejak karbon adalah proses pengukuran emisi yang dihasilkan dari aktivitas manusia terkait produksi, penyediaan layanan, atau kegiatan lainnya, yang biasanya dihasilkan oleh suatu komunitas, populasi, sistem kerja, atau individu, dan dihitung sebagai CO₂ eq (Muhamad Iqbal & Ruhaeni, 2022). Pemanasan global adalah salah satu konsekuensi dari peningkatan aktivitas gas rumah kaca. Salah satu faktor utama yang menyebabkan perubahan iklim global adalah tingginya emisi yang dihasilkan dari berbagai sumber, seperti kendaraan bermotor dan sejumlah industri. Emisi karbon dioksida yang cukup besar ini berkontribusi sebagai gas rumah kaca dan menyebabkan pemanasan global (Rachmayanti & Mangkoedihardjo, 2021).

Minimnya ruang terbuka hijau dapat berdampak negatif pada kualitas lingkungan dan kesehatan. Oleh karena itu, diperlukan ruang terbuka hijau untuk meningkatkan kualitas lingkungan di daerah perkotaan (Imas Gandasari et al., 2021). Ruang terbuka hijau (RTH) adalah salah satu langkah dalam pembangunan lingkungan yang bertujuan untuk mempertahankan keseimbangan ekosistem suatu wilayah, terutama di daerah perkotaan yang memiliki kepadatan penduduk tinggi. Sedikitnya ketersediaan RTH yang dimiliki suatu wilayah akan menyebabkan dampak buruk bagi lingkungan. Ruang terbuka hijau berfungsi untuk menjaga keseimbangan dalam pembangunan perkotaan. Selain itu, ruang ini berperan sebagai upaya mitigasi terhadap perubahan iklim melalui produksi oksigen, serta menyediakan ruang estetik yang mendukung kenyamanan dalam aktivitas manusia (Harahap, 2021). Pedoman pemanfaatan ruang terbuka hijau di kawasan perkotaan dibagi menjadi dua kategori ruang terbuka hijau publik dan privat. Ruang terbuka hijau publik mencakup area seperti taman dan lahan pertanian yang dapat diakses oleh umum, sedangkan ruang terbuka hijau privat meliputi area di

lingkungan perumahan yang bersifat pribadi, seperti pekarangan rumah. Proporsi yang disarankan untuk ruang terbuka hijau di perkotaan adalah sekitar 30% dari total luas kota, dengan pembagian 20% untuk ruang terbuka hijau publik dan 10% untuk ruang terbuka hijau privat. Ruang terbuka hijau perlu memenuhi proporsi ini agar dapat menjalankan fungsi dan memberikan manfaatnya bagi lingkungan perkotaan (Adiyanta, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Suwarna (2020) menjelaskan bahwa pada Kecamatan Telanaipura menghasilkan emisi CO₂ 35.621,6 ton/tahun dan daya serap emisi yang diserap oleh RTH mampu menyerap emisi CO₂ sebesar 3.645,6 ton/tahun.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan daya serap emisi CO₂ yang dihasilkan oleh aktivitas permukiman seperti penggunaan bahan bakar memasak, penggunaan listrik, dan *septic tank* dengan adanya ruang terbuka hijau privat dengan menggunakan metode survei.

2. METODE

Metode yang dilakukan melalui beberapa tahapan, seperti studi literatur, pengambilan sampel menggunakan kuisioner dengan 65 responden di Kecamatan Sukolilo Kota Surabaya.

2.1 Luas Tutupan Vegetasi

Luas tutupan vegetasi adalah kerapatan vegetasi dalam tiap satuan luas pengukuran yang terdiri dari adanya tajuk pohon, perdu dan luasan rumput. Kemampuan dalam menyerap CO₂ tutupan vegetasi dibutuhkan nilai laju serapan CO₂ rata-rata terlebih dahulu dengan berdasarkan data intensitas cahaya Kota Surabaya.

$$LT = \frac{\text{Total luas RTH privat}}{\text{Jumlah sampel}}$$

Dimana:

LT= Luas tutupan vegetasi (m²)

2.2 Laju Serapan CO₂

Menentukan laju serapan dibutuhkan nilai intensitas cahaya pada daerah studi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Intensitas Cahaya

Bulan	Intensitas Cahaya (watt/m ²)
Januari	142
Februari	159
Maret	159
April	155
Mei	110
Juni	129
Juli	109
Agustus	132
September	113
Oktober	128
November	107
Desember	88

Sumber. (BMKG, 2022)

$$S = 0,2278 \times e^{(0,0048 \times I)}$$

Dimana:

S = Laju serapan CO₂ (µg/cm²/menit)

I = Intensitas cahaya, watt/m² (1 kal/cm² /hari=0,485 watt/m²)

e = Bilangan pokok logaritma natural

0,0048 = Koefisien intensitas cahaya

0,2278 = Konstanta penjumlahan

Sumber.(Rachmayanti & Mangkoedihardjo, 2021)

$$\text{Laju serap CO}_2 = LT \times S \text{ rata - rata}$$

$$\text{Sisa emisi} = \text{Emisi CO}_2 - \text{Laju serap CO}_2$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Total emisi yang dihasilkan oleh Kecamatan Sukolilo berdasarkan dari aktivitas permukiman meliputi penggunaan bahan bakar memasak, penggunaan listrik, dan *septic tank*. Nilai emisi yang dihasilkan oleh Kecamatan Sukolilo dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Total Emisi Kecamatan Sukolilo

Kelurahan	Rata-rata total emisi CO ₂ (g/detik)	Total Emisi CO ₂ (ton/tahun)
Nginden Jangkungan	0,445	4.465,08
Semolowaru	0,294	7.270,80
Medokan Semampir	0,481	6.650,53
Keputih	0,534	30.984,47
Gebang Putih	0,576	3.935,72
Klampus Ngasem	0,394	5.885,47
Menur Prumpungan	0,504	8.088,02

Perhitungan luas tutupan vegetasi rata-rata tiap Kelurahan dapat dilakukan dengan menjumlahkan seluruh luas total tutupan vegetasi dibagi dengan jumlah respondenya. Hasil luas tutupan vegetasi rata-rata dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Luas Rata-rata RTH Privat

Kelurahan	Jumlah Sampel	Total Luas RTH Privat (m ²)	Luas Rata-rata RTH Privat (m ²)
Nginden Jangkungan	6	14,51	2,42
Semolowaru	12	43,49	3,62
Medokan Semampir	7	17,76	2,54
Keputih	21	99,04	4,72
Gebang Putih	4	9,99	2,50
Klampus Ngasem	7	39,79	5,68
Menur Prumpungan	8	24,01	3,00

Tabel 3 menjelaskan pada Kelurahan Keputih memiliki luas tutupan vegetasi rata-rata paling tinggi. Hasil survei menunjukkan bahwa banyak rumah di Kelurahan Keputih memiliki tumbuhan.

Tabel 4. Laju Serap CO₂ Rata-rata

Bulan	Intensitas Cahaya (Watt/m ²)	S(μg/cm ² /menit)	S (g/cm ² /detik)
Januari	142	0,45037	0,00000000752
Februari	159	0,48866	0,00000000816
Maret	159	0,48866	0,00000000816
April	155	0,47937	0,00000000801
Mei	110	0,38624	0,00000000645
Juni	129	0,42312	0,00000000707
Juli	109	0,38439	0,00000000642
Agustus	132	0,42926	0,00000000717
September	113	0,39185	0,00000000654
Oktober	128	0,4211	0,00000000703
November	107	0,38072	0,00000000636
Desember	88	0,34754	0,00000000580
S Rata-rata			0,00000000706

Berdasarkan Tabel 4 nilai S rata-rata adalah 0,00000000706 g/cm²/detik.

Tabel 5. Sisa Total Emisi CO₂ di Kecamatan Sukolilo Kota Surabaya

Kelurahan	Laju Serap CO ₂ Rata-rata (g/detik)	Sisa Rata-rata Total Emisi CO ₂ (g/detik)	Sisa Total Rata-rata Emisi CO ₂ (ton/tahun)
Nginden Jangkungan	0,0001707	0,444	4.443,68
Semolowaru	0,0002558	0,292	7.202,14
Medokan Semampir	0,0001790	0,480	6.622,22
Keputih	0,0003328	0,531	21.487,28
Gebang Putih	0,0001762	0,576	3.935,16
Klampis Ngasem	0,0004012	0,391	5.822,80
Menur Prumpungan	0,0002118	0,503	8.051,70

Tabel 5 merupakan sisa emisi yang dihasilkan oleh Kecamatan Sukolilo Kota Surabaya. Kelurahan Keputih masih memiliki emisi yang paling tinggi meskipun pada Tabel 1 menjelaskan bahwa Kelurahan Keputih memiliki RTH yang cukup banyak tetapi belum mampu menyerap secara keseluruhan emisi yang dihasilkan. Penyebab besarnya nilai emisi yang dihasilkan oleh Kelurahan Keputih adalah dari banyaknya jumlah rumah, penggunaan bahan bakar memasak dan penggunaan listrik yang ada pada Kelurahan Keputih (Nursetiyani, 2021). Nilai emisi CO₂ pada Kecamatan Sukolilo Kota Surabaya sebesar 67.280,10 ton/tahun, maka dari itu kemampuan RTH privat eksisting yang dimiliki oleh Kecamatan Sukolilo Kota Surabaya masih mampu menyerap 50% emisi yang dihasilkan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan, kemampuan RTH privat eksisting yang dimiliki oleh Kecamatan Sukolilo Kota Surabaya masih belum mampu untuk menyerap emisi yang dihasilkan. Penyerapan emisi oleh RTH privat eksisting masih mencapai 14%.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, M. R., Umar, R., Liani, A. M., Nur, R., Atjo, A. A., Buraerah, M. F., Ashar, A., Amal, A., & Yanti, J. (2023). Identifikasi Kemampuan Ruang Terbuka Hijau Kampus dalam Menyerap Emisi Karbon Dioksida (CO₂). *Sainsmat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 12(2), 104. <https://doi.org/10.35580/sainsmat122509602023>
- Adiyanta, F. C. S. (2018). *Urgensi Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau sebagai Ruang Publik dalam Tata Kota Berwawasan Lingkungan Hidup*. 5(September), 76–88.
- Badan Pusat Statistik Kota Surabaya. (2023). Kota Surabaya Dalam Angka 2023. *Bappeda Potensi Wilayah*, 4(1), 1–27. <http://bappeda.jatimprov.go.id/bappeda/wp-content/uploads/potensi-kab-kota-2013/kota-surabaya-2013.pdf>
- BMKG. (2022). Gas Rumah Kaca. *Buletin Gas Rumah Kaca*, 2(3), 27–28. [https://iklim.bmkg.go.id/bmkgadmin/storage/buletin/Buletin Gas Rumah Kaca Vol 2 No 2_BMKG.pdf](https://iklim.bmkg.go.id/bmkgadmin/storage/buletin/Buletin%20Gas%20Rumah%20Kaca%20Vol%202%20No%202_BMKG.pdf)
- Harahap, I. H. (2021). ANALISIS KETERSEDIAAN RUANG TERBUKA HIJAU DAN DAMPAKNYA BAGI WARGA KOTA DKI JAKARTA. *Jurnal Konstruksi*, 19(1), 22–30. <https://doi.org/10.33364/konstruksi.v.19-1.889>
- Imas Gandasari, Hotimah, O., & Miarsyah, M. (2021). Pemanfaatan Ruang Terbuka Kampus Sebagai Potensi Menjaga Lingkungan. *Jurnal Green Growth Dan Manajemen Lingkungan*, 9(2), 71–85. <https://doi.org/10.21009/jgg.092.04>
- Muhamad Iqbal, F., & Ruhaeni, N. (2022). Pengaturan Emisi Gas Rumah Kaca Berdasarkan Protokol Kyoto Dan Implementasinya Di Indonesia. *Jurnal Dinamika Global*, 7(02), 223–244. <https://doi.org/10.36859/jdg.v7i02.1071>
- Nursetiyani, O. (2021). IDENTIFIKASI JEJAK EMISI GAS KARBON DIOKSIDA (CO₂) BERDASARKAN HASIL PENGGUNAAN DOMESTIK RUMAH TANGGA PADA KAWASAN PERMUKIMAN DI KECAMATAN CIKAMPEK KABUPATEN KARAWANG. *Fisheries Research*, 140(1), 6. [http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/35612/1/Trabajo de Titulacion.pdf%0Ahttps://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/01/GUIA-METODOLOGICA-EF.pdf%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2013.04.005%0Ahttps://doi.org/10.1038/s41598-](http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/35612/1/Trabajo%20de%20Titulacion.pdf%0Ahttps://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/01/GUIA-METODOLOGICA-EF.pdf%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2013.04.005%0Ahttps://doi.org/10.1038/s41598-2021-01000-0)
- Rachmayanti, L., & Mangkoedihardjo, S. (2021). Evaluasi dan Perencanaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Berbasis Serapan Emisi Karbon Dioksida (CO₂) di Zona Tenggara Kota Surabaya (Studi Literatur dan Kasus). *Jurnal Teknik ITS*, 9(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v9i2.54854>
- Rahayuningsih, M., Handayani, L., Abdullah, M., Solichin, & Arifin, M. (2021). Kajian Jejak Karbon (Carbon Footprint) di FMIPA Universitas Negeri Semarang. *Indonesian Journal of Conservation*, 10(1), 48–52. <https://doi.org/10.15294/ijc.v10i1.30038>
- Rosadi, D., Saily, R., Zaiyar, Z., & Jusi, U. (2022). Identifikasi Jejak Karbon Skala Rumah Tangga Sebagai Upaya Mengatasi Perubahan Iklim. *Indonesian Journal of Construction Engineering and Sustainable Development (Cesd)*, 5(2), 15–23. <https://doi.org/10.25105/cesd.v5i2.15629>
- Suwarna, M., Saragih, G. M., & Pratomo, S. (2020). Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau sebagai Penyerap Gas CO₂ (Studi Kasus: Kecamatan Telanaipura Kota Jambi). *Jurnal Daur Lingkungan*, 3(1), 18. <https://doi.org/10.33087/daurling.v3i1.39>