
ANALISIS KEMAMPUAN DAYA SERAP RUANG TERBUKA HIJAU TERHADAP EMISI KENDARAAN BERMOTOR DI KECAMATAN SIDOARJO DAN BUDURAN (STUDI KASUS MASA PANDEMI COVID – 19)

Nurfadilla Rizki Aprilia dan Naniek Ratni JAR

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur
Email: naniktlupn@yahoo.com

ABSTRAK

Permendagri Nomor 1 Tahun 2007 tentang penataan RTHKP yang merupakan penjabaran terperinci Undang-undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang mengatur bahwa luas ideal RTHKP minimal 30% dari luas kawasan perkotaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi presentase luasan Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang dibutuhkan pada lingkup wilayah agar mampu menyerap emisi yang dihasilkan oleh kegiatan transportasi. Metode yang digunakan adalah penentuan estimasi emisi karbon dioksida (CO₂). Berdasarkan hasil penelitian didapati kemampuan daya serap RTH terhadap Emisi Karbon dioksida (CO₂) di Taman Abhirama sebesar 20.888.389,92 g/hari dan sebesar 9.118.932,24 g/hari di Alun-alun Sidoarjo.

Kata kunci: Emisi Karbon dioksida (CO₂), Sektor Transportasi, Ruang Terbuka Hijau, Kecamatan Sidoarjo

ABSTRACT

Permendagri Number 1 of 2007 concerning RTHKP arrangement which is a detailed elaboration of Law Number 26 of 2007 concerning Spatial Planning stipulates that the ideal area of RTHKP is at least 30% of the urban area. This study aims to evaluate the percentage of Green Open Space (RTH) required in the area to be able to absorb emissions generated by transportation activities. The method used is the determination of the estimated carbon dioxide emissions (CO₂). Based on the results of the study, it was found that the absorption capacity of green open space on carbon dioxide (CO₂) emissions in Abhirama Park was 20,888,389.92 g/day and 9,118,932.24 g/day in Sidoarjo Square.

Keywords: Carbon Dioxide Emissions, Transportation Sector, Green Open Space, Sidoarjo District, Buduran District

PENDAHULUAN

Udara yang bersih dan sehat sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup, antara lain manusia dan hewan. Tetapi, oksigen tidak hanya dibutuhkan oleh makhluk hidup. Oksigen juga dibutuhkan oleh kendaraan bermotor dalam proses pembakaran bahan bakar fosil menjadi tenaga mekanik. Kendaraan bermotor berbahan bakar bensin memerlukan oksigen sebanyak 2,77 kg untuk setiap kilogram bensin, sedangkan kendaraan bermotor berbahan bakar solar memerlukan oksigen sebanyak 2,86 kg (Nirmalasari, 2013). Semakin banyak jumlah kendaraan maka Emisi Karbon dioksida (CO₂) yang dihasilkan juga ikut meningkat, akan tetapi tidak diikuti dengan bertambahnya luasan Ruang Terbuka Hijau. Maka dari itu diperlukan adanya kajian mengenai luasan Ruang Terbuka Hijau untuk mengetahui apakah masih sesuai dengan kondisi masing – masing kawasan. Keadaan ini merupakan salah satu alasan penting perlunya pelestarian Ruang Terbuka Hijau kota (Kementerian Dalam Negeri, 2007).

Pertumbuhan dan perkembangan kawasan kota disertai dengan alih fungsi lahan yang masif telah menimbulkan kerusakan lingkungan. Kerusakan lingkungan yang dialami wilayah perkotaan dapat menurunkan daya dukung lahan dan lingkungan sehingga perlu dilakukan upaya untuk menjaga dan meningkatkan kualitas lingkungan. Salah satu upayanya melalui penyediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang memadai. Ruang Terbuka Hijau di wilayah perkotaan merupakan bagian dari penataan ruang kota yang berfungsi sebagai kawasan hijau yang meliputi pertamanan kota, kawasan hijau hutan kota, kawasan hijau rekreasi kota, kawasan hijau kegiatan olahraga dan kawasan hijau pekarangan. Ruang Terbuka Hijau adalah ruang-ruang dalam kota atau wilayah yang lebih luas, baik dalam bentuk area/kawasan maupun dalam bentuk area memanjang/jalur di mana dalam penggunaannya lebih bersifat terbuka yang pada dasarnya tanpa bangunan. Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan (RTHKP) dikembangkan dengan mengisi berbagai macam vegetasi yang disesuaikan dengan ekosistem dan tanaman khas daerah

Kabupaten Sidoarjo saat ini merupakan kota yang dapat dikatakan padat penduduk. Hal ini terlihat semakin meningkatnya perekonomian disegala bidang, baik dibidang jasa, perdagangan maupun industri. Ekonomi kota yang meningkat telah mendorong peningkatan kebutuhan energi yang akan menyebabkan bertambahnya buangan sisa energi. Aktivitas manusia seperti transportasi, jasa, industri dan kegiatan lainnya yang meningkat, akan meningkatkan buangan sisa kegiatan-kegiatan tersebut keudara (Cahyono, 2016).

Permendagri Nomor 1 Tahun 2007 tentang penataan RTHKP merupakan penjabaran peraturan secara operasional yang lebih rinci dari Undang-undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang. Salah satu penjabaran Peraturan Menteri ini menyatakan luas ideal RTHKP minimal 30% dari luas kawasan perkotaan. Luas RTHKP mencakup RTHKP publik (20%) dan privat (10%). Namun, penetapan luas ini belum tentu sesuai dengan kondisi masing-masing kawasan perkotaan. Di Kota Sidoarjo, ketersediaan RTH publik baru 17,7 persen. Sementara RTH privat sudah melebihi target nasional yakni 14,4 persen dari target 12 persen.

Belum adanya informasi mengenai kebutuhan Ruang Terbuka Hijau di Kota Sidoarjo berdasarkan kebutuhan oksigen teraktual dan yang akan datang menjadikan pemerintah dan masyarakat cenderung kurang peduli dengan Ruang Terbuka Hijau di wilayah ini. Jumlah Ruang Terbuka Hijau dan jumlah oksigen yang diperlukan sangat penting diketahui untuk menunjang keberlangsungan Ruang Terbuka Hijau di kawasan perkotaan.

Pada Undang - Undang Nomor 26 Tahun 2007 tidak di jelaskan lebih lanjut bagaimana penentuan luasan Ruang Terbuka Hijau dalam suatu wilayah. Fokus tugas akhir ini adalah untuk menentukan presentase luas Ruang Terbuka Hijau di Sidoarjo khususnya di Kecamatan Sidoarjo dan Buduran yang didasarkan pada emisi Karbon dioksida (CO₂) yang dihasilkan dari bahan bakar kendaraan pribadi. Sehingga keberadaan Ruang Terbuka Hijau yang ada

sesuai dengan beban emisi yang ada dan lebih efektif dalam mengurangi Gas Rumah Kaca. Luasan Ruang Terbuka Hijau Kabupaten Sidoarjo yang ada belum memenuhi Undang - Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang berupa minimal Ruang Terbuka Hijau publik. Sehingga pada penelitian ini akan dilakukan analisis kemampuan daya serap Ruang Terbuka Hijau terhadap emisi kendaraan bermotor di Kabupaten Sidoarjo khususnya di Kecamatan Sidoarjo dan Buduran.

METODE PENELITIAN

Perhitungan Emisi CO₂

Pada pelaksanaan penelitian ini analisis dilakukan dengan penentuan estimasi emisi karbon dioksida (CO₂). Formula perhitungan emisi karbon dioksida (CO₂) dari sektor transportasi dapat menggunakan pendekatan Tier I dan Tier II. Rumus yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

$$E = N \times EF \times K$$

Dimana:

- E = Jumlah emisi (g/jam.km)
n = Jumlah kendaraan (kend/jam)
EF = Faktor emisi (g/liter)
K = Konsumsi bahan bakar (liter/km)

Perhitungan akan dilakukan dengan kendaraan tanpa dikonversi dengan alternatif sebagai berikut:

1. Menggunakan pendekatan Tier I yaitu perhitungan emisi karbon dioksida (CO₂) dengan jumlah kendaraan tanpa dikonversi dalam satuan kend/jam, dan menggunakan faktor emisi default berdasarkan Intergovernmental Panel on Climate Change
2. Menggunakan pendekatan Tier II yaitu perhitungan emisi karbon dioksida (CO₂) dengan jumlah kendaraan tanpa dikonversi dalam satuan kend/jam dan menggunakan faktor emisi lokal berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010

Perhitungan Emisi Rata-Rata

Setelah melakukan perhitungan terhadap emisi karbon dioksida (CO₂), selanjutnya akan dilakukan perhitungan emisi karbon dioksida (CO₂) total pada ruas jalan

yang disurvei pada wilayah penelitian dalam satuan ton menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Et_{total} \text{ (ton/tahun)} = \text{panjang jalan} \times \text{Erata-rata}$$

Perhitungan Daya Serap Vegetasi pada Ruang Terbuka Hijau (RTH) Eksisting

Untuk menghitung kemampuan daya serap RTH eksisting terhadap Emisi CO₂ Total diperlukan perhitungan Laju Serapan (Srata-rata).

Diketahui Srata-rata Kabupaten Sidoarjo adalah $2,783 \times 10^{-8} \text{ g/cm}^2/\text{detik}$. Setelah dilakukan perhitungan Laju Serapan maka akan diketahui kemampuan penyerapan CO₂ oleh RTH per satuan luas yang kemudian dikalikan dengan luasan RTH eksisting dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$A = Srata - rata \times B \quad (2)$$

Di mana :

- A = Kemampuan penyerapan CO₂ oleh RTH Eksisting
B = Luas RTH eksisting
S_{rata-rata} = Laju Serapan CO₂

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis dan Jumlah Kendaraan Rata-Rata yang Melintas di Alun-Alun Sidoarjo dan Taman Abhirama

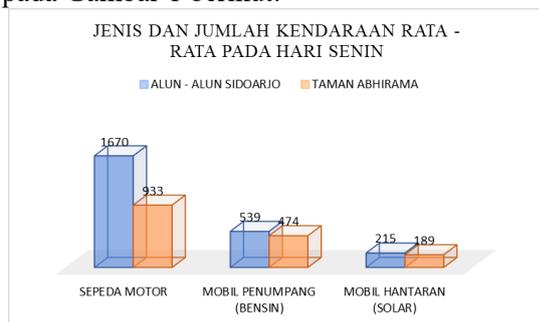
Perhitungan lalu lintas harian rata – rata di Alun – alun Sidoarjo dan Taman Abhirama ini dilaksanakan pada hari Senin tanggal 11, 18 dan 25 Mei 2020, hari Jumat tanggal 15, 22 dan 29 Mei 2020 mewakili hari kerja dan hari Minggu tanggal 10, 17 dan 24 Mei 2020 mewakili akhir pekan. Survey ini dilakukan secara manual dengan menghitung kendaraan bermotor yang melintasi wilayah pengamatan. Survey dilakukan selama 1 jam untuk masing – masing titik pada waktu pagi hari yaitu pukul 07.00 – 08.00 WIB, siang hari yaitu pukul 12.00 – 13.00 WIB, dan sore hari yaitu pukul 17.00 – 18.00 WIB.

Perhitungan traffic counting ini difokuskan hanya untuk menghitung jumlah kendaraan bermotor yang kemudian diakumulasi sehingga akan didapatkan rata-rata per hari, sedangkan kendaraan yang tidak bermesin tidak dihitung. Dapat disimpulkan

jenis kendaraan yang masuk dalam perhitungan traffic counting yaitu (1) sepeda motor, (2) mobil penumpang (Sedan, Station Wagon) berbahan bakar bensin (gasoline) dan (3) Pick-up, micro truck, dan mobil hantaran berbahan bakar solar.

Jenis dan Jumlah Kendaraan Rata – rata pada Hari Senin

Jenis dan jumlah kendaraan rata – rata yang melintas di Alun – alun Sidoarjo dan Taman Abhirama pada hari Senin berdasarkan hasil survey traffic counting dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:

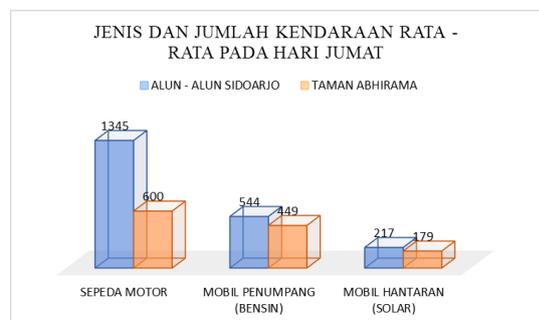


Gambar-1 : Jenis dan Jumlah Kendaraan Rata – rata pada Hari Senin
Sumber: Hasil Penelitian, 2020

Berdasarkan hasil traffic counting yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa jenis kendaraan yang paling mendominasi adalah sepeda motor lalu diikuti dengan mobil penumpang.

Jenis dan Jumlah Kendaraan Rata – rata pada Hari Jumat

Jenis dan jumlah kendaraan rata – rata yang melintas di Alun – alun Sidoarjo dan Taman Abhirama pada hari Jumat berdasarkan hasil survey traffic counting dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:

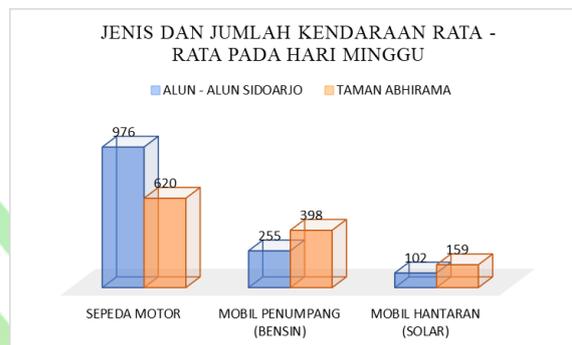


Gambar-2 : Jenis dan Jumlah Kendaraan Rata – rata pada Hari Jumat
Sumber: Hasil Penelitian, 2020

Berdasarkan hasil traffic counting yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa jenis kendaraan yang paling mendominasi adalah sepeda motor lalu diikuti dengan mobil penumpang.

Jenis dan Jumlah Kendaraan Rata – rata pada Hari Minggu

Jenis dan jumlah kendaraan rata – rata yang melintas di Alun – alun Sidoarjo dan Taman Abhirama pada hari Minggu berdasarkan hasil survey traffic counting dapat dilihat pada Gambar 3 berikut:



Gambar-3 : Jenis dan Jumlah Kendaraan Rata – rata pada Hari Minggu
Sumber: Hasil Penelitian, 2020

Berdasarkan hasil traffic counting yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa jenis kendaraan yang paling mendominasi adalah sepeda motor lalu diikuti dengan mobil penumpang.

1. Perhitungan Emisi Karbon Dioksida di Alun-Alun Sidoarjo pada Hari Senin

Data selengkapnya mengenai emisi karbon dioksida (CO₂) yang dihasilkan dari kegiatan transportasi di Alun – alun Sidoarjo pada hari Senin dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2 berikut ini:

Tabel-1 : Emisi CO₂ Rata – rata Menggunakan Faktor Emisi IPCC 1996 di Alun – alun Sidoarjo pada Hari Senin

No	Jenis Kendaraan	Bahan Bakar	Jumlah Kend. (Kend./Jam)	Faktor Emisi CO ₂ Tier I (G/Liter)	Konsumsi Energi Spesifik (Liter/100km)	Konsumsi Energi Spesifik (Liter/Km)	Emisi CO ₂ Rata-Rata (G/Jam.Km)	Emisi CO ₂ Rata-Rata (Kg/Jam.Km)	%
1	Sepeda Motor, Kendaraan Roda 3	Bensin	1670	2.597,89	2,66	0,0266	115.403,47	115,4	33,22

No	Jenis Kendaraan	Bahan Bakar	Jumlah Kend. (Kend/Jam)	Faktor Emisi CO ₂ Tier I (G/Liter)	Konsumsi Energi Spesifik (Liter/100km)	Konsumsi Energi Spesifik (Liter/Km)	Emisi CO ₂ Rata-Rata (G/Jam.Km)	Emisi CO ₂ Rata-Rata (Kg/Jam.Km)	%
2	Mobil Penumpang	Bensin	539	2.597,86	11,79	0,1179	165.089,07	165,1	47,52
3	Mobil Hantaran	Solar	215	2.924,90	10,64	0,1064	66.910,01	66,9	19,26
TOTAL			2424				347.402,55	347,40	100,00

Tabel-2 : Perhitungan Emisi CO₂ Total Menggunakan Faktor Emisi IPCC 1996 di Alun – alun Sidoarjo pada Hari Senin

NO	RUAS JALAN	PANJANG JALAN (km)	EMISI CO ₂ RATA-RATA (kg/jam.km)	EMISI CO ₂ (kg/jam)	EMISI CO ₂ (ton/jam)	EMISI CO ₂ (ton/tahun)
1	RUAS JALAN KECAMATAN	4,59	347,40	1.594,58	1,59	13.976,47

Berdasarkan dari hasil perhitungan diatas dapat dilihat bahwa total emisi karbon dioksida (CO₂) yang dihasilkan sebesar 1.594,58 kg/jam dengan total panjang 4,59 km pada ruas jalan Kecamatan Sidoarjo. Hasil ini merupakan emisi karbon dioksida (CO₂) maksimum yang ditimbulkan berdasarkan hasil pengamatan pada jam puncak. Apabila dikonversikan maka jumlah emisi karbon dioksida (CO₂) sebesar 13.976,47 ton/tahun.

2. Perhitungan Emisi Karbon Dioksida (CO₂) di Alun – Alun Sidoarjo pada Hari Jumat

Data selengkapnya mengenai emisi karbon dioksida (CO₂) yang dihasilkan dari kegiatan transportasi di Alun – alun Sidoarjo pada hari Jumat dapat dilihat pada tabel 3 dan tabel 4 berikut ini:

Tabel-3 : Perhitungan Emisi CO₂ Rata – rata Menggunakan Faktor Emisi IPCC 1996 di Alun – alun Sidoarjo pada Hari Jumat

No	Jenis Kendaraan	Bahan Bakar	Jumlah Kend. (Kend/Jam)	Faktor Emisi CO ₂ Tier I (G/Liter)	Konsumsi Energi Spesifik (Liter/100km)	Konsumsi Energi Spesifik (Liter/Km)	Emisi CO ₂ Rata-Rata (G/Jam.Km)	Emisi CO ₂ Rata-Rata (Kg/Jam.Km)	%
1	Sepeda Motor, Kendaraan Roda 3	Bensin	1345	2.597,89	2,66	0,0266	92.944,71	92,9	28,41

No	Jenis Kendaraan	Bahan Bakar	Jumlah Kend. (Kend/Jam)	Faktor Emisi CO ₂ Tier I (G/Liter)	Konsumsi Energi Spesifik (Liter/100km)	Konsumsi Energi Spesifik (Liter/Km)	Emisi CO ₂ Rata-Rata (G/Jam.Km)	Emisi CO ₂ Rata-Rata (Kg/Jam.Km)	%
2	Mobil Penumpang	Bensin	544	2.597,86	11,79	0,1179	166.620,51	166,6	50,94
3	Mobil Hantaran	Solar	217	2.924,90	10,64	0,1064	67.532,43	67,5	20,65
TOTAL			2106				327.097,65	327,10	100,00

Tabel-4 : Perhitungan Emisi CO₂ Total Menggunakan Faktor Emisi IPCC 1996 di Alun – alun Sidoarjo pada Hari Jumat

NO	RUAS JALAN	PANJANG JALAN (km)	EMISI CO ₂ RATA-RATA (kg/jam.km)	EMISI CO ₂ (kg/jam)	EMISI CO ₂ (ton/jam)	EMISI CO ₂ (ton/tahun)
1	RUAS JALAN KECAMATAN	4,59	327,10	1.501,38	1,50	13.159,58

Berdasarkan dari hasil perhitungan diatas dapat dilihat bahwa total emisi karbon dioksida (CO₂) yang dihasilkan sebesar 1.501,38 kg/jam dengan total panjang 4,59 km pada ruas jalan Kecamatan Sidoarjo. Hasil ini merupakan emisi karbon dioksida (CO₂) maksimum yang ditimbulkan berdasarkan hasil pengamatan pada jam puncak. Apabila dikonversikan maka jumlah emisi karbon dioksida (CO₂) sebesar 13.159,58 ton/tahun.

3. Perhitungan Emisi Karbon Dioksida (CO₂) di Alun – Alun Sidoarjo pada Hari Minggu

Data selengkapnya mengenai emisi karbon dioksida (CO₂) yang dihasilkan dari kegiatan transportasi di Alun – alun Sidoarjo pada hari Minggu dapat dilihat pada tabel 5 dan tabel 6 berikut ini

Tabel-5 : Perhitungan Emisi CO₂ Rata – rata Menggunakan Faktor Emisi IPCC 1996 di Alun – alun Sidoarjo pada Hari Minggu

No	Jenis Kendaraan	Bahan Bakar	Jumlah Kend. (Kend/Jam)	Faktor Emisi CO ₂ Tier I (G/Liter)	Konsumsi Energi Spesifik (Liter/100km)	Konsumsi Energi Spesifik (Liter/Km)	Emisi CO ₂ Rata-Rata (G/Jam.Km)	Emisi CO ₂ Rata-Rata (Kg/Jam.Km)	%
1	Sepeda Motor, Kendaraan Roda 3	Bensin	976	2.597,89	2,66	0,0266	67.445,38	67,4	38,04

No	Jenis Kendaraan	Bahan Bakar	Jumlah Kend. (Kend/Jam)	Faktor Emisi CO ₂ Tier I (G/Liter)	Konsumsi Energi Spesifik (Liter/100km)	Konsumsi Energi Spesifik (Liter/Km)	Emisi CO ₂ Rata-Rata (G/Jam.Km)	Emisi CO ₂ Rata-Rata (Kg/Jam.Km)	%
2	Mobil Penumpang	Bensin	255	2.597,86	11,79	0,1179	78.103,36	78,1	44,05
3	Mobil Hantaran	Solar	102	2.924,90	10,64	0,1064	31.743,35	31,7	17,90
TOTAL			1333				177.292,10	177,29	100,00

Nirmalasari, R. (2013). ANALISIS KEBUTUHAN RUANG TERBUKA HIJAU (RTH) BERDASARKAN PENDEKATAN KEBUTUHAN OKSIGEN DI KOTA YOGYAKARTA. In *Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Yogyakarta*. Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Yogyakarta.

Tabel-6: Perhitungan Emisi CO₂ Total Menggunakan Faktor Emisi IPCC 1996 di Alun – alun Sidoarjo pada Hari Minggu

NO	RUAS JALAN	PANJANG JALAN (km)	EMISI CO ₂ RATA-RATA (kg/jam.km)	EMISI CO ₂ (kg/jam)	EMISI CO ₂ (ton/jam)	EMISI CO ₂ (ton/tahun)
1	RUAS JALAN KECAMATAN	4,59	177,29	813,77	0,81	7.132,70

Berdasarkan dari hasil perhitungan diatas dapat dilihat bahwa total emisi karbon dioksida (CO₂) yang dihasilkan sebesar 813,77 kg/jam dengan total panjang 4,59 km pada ruas jalan Kecamatan Sidoarjo. Hasil ini merupakan emisi karbon dioksida (CO₂) maksimum yang ditimbulkan berdasarkan hasil pengamatan pada jam puncak. Apabila dikonversikan maka jumlah emisi karbon dioksida (CO₂) sebesar 7.132,7 ton/tahun.

KESIMPULAN

Kemampuan daya serap Ruang Terbuka Hijau (RTH) terhadap emisi Karbon dioksida (CO₂) di Taman Abhirama sebesar 20.888.389,92 g/ hari sedangkan di Alun-alun Sidoarjo memiliki kemampuan daya serap Ruang Terbuka Hijau (RTH) terhadap emisi Karbon dioksida (CO₂) sebesar 9.118.932,24 g/hari.

DAFTAR PUSTAKA

Cahyono, W. E. (2016). Penyebaran Pencemar Udara di Kota Yogyakarta. *Seminar Nasional Pendidikan Dan Saintek 2016*.
 Kementerian Dalam Negeri. (2007). Peraturan Kementerian Dalam Negeri (Permendagri) Nomor 1 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan. *Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan*, 1–8.