



Analisis Daya Dukung Ruang Terbuka Hijau (RTH) Berdasarkan Penyerapan Karbon Dioksida (CO_2) di Kelurahan Mijen Kecamatan Mijen Kota Semarang

Wiliam Moses[✉] Hariyanto

Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Februari 2021

Disetujui April 2021

Dipublikasikan Mei 2021

Keywords:

carrying capacity, public and private green open space, carbon dioxide (CO_2) absorption

Abstrak

Ruang Terbuka Hijau adalah suatu kawasan terbuka tanpa adanya bangunan yang digunakan untuk menjaga kualitas udara dengan berbagai vegetasi di dalamnya. RTH sangat penting dalam pembangunan kota yang berkelanjutan karena jika berkurangnya RTH di suatu kota akan berpengaruh terhadap kualitas udara terutama mengurangi fungsi RTH sebagai penyerap gas karbodioksida (CO_2) dan menyalurkan oksigen (O_2). Tujuan dari penelitian ini adalah: 1) yaitu mengetahui jenis dan persebaran RTH di Kelurahan Mijen Kecamatan Mijen Kota Semarang tahun 2020. 2) untuk mengetahui daya dukung RTH terhadap penyerapan karbon dioksida (CO_2) berdasarkan tingkat penyerapan vegetasi dan uji emisi CO_2 tahun 2020. Teknik pengambilan data dengan observasi, wawancara, dan dokumentasi. Teknik analisis data dengan analisis analisis tetangga terdekat, analisis daya dukung, analisis penyerapan vegetasi, dan analisis uji emisi CO_2 . Hasil penelitian menunjukkan pola keruangan RTH di tiap wilayah adalah seragam atau merata dan RTH yang ada masih dapat mendukung dalam penyerapan CO_2 . Faktor yang memengaruhi adalah luasan RTH yang ada di wilayah RW di Kelurahan Mijen masih sesuai dengan RTRW Kota Semarang 2010-2030. Faktor Emisi CO_2 yang berasal dari jumlah pemakian bahan bakar, jumlah manusia, jumlah ternak, dan luas sawah masih dapat diserap oleh vegetasi pada RTH tersebut.

Abstract

Green Open Space is an open area without any buildings used to maintain the quality of uadar with various vegetation in it. RTH is very important in sustainable urban development because if the reduction of RTH in a city will affect air quality, especially reducing the function of RTH as an absorbent of carbon dioxide gas (CO_2) and delivering oxygen (O_2). The purpose of this research is: 1) to know the type and distribution of RTH in Mijen Subdistrict Mijen Semarang in 2020. 2) to determine the carrying capacity of RTH against carbon dioxide (CO_2) absorption based on vegetation absorption rate and CO_2 emission test in 2020. Data retrieval techniques with observation, interviews, and documentation. Data analysis techniques with closest neighbor analysis, carrying capacity analysis, vegetation absorption analysis, and CO_2 emission test analysis. The results showed that the pattern of RTH room in each region is uniform or evenly distributed and the existing RTH can still support in the absorption of CO_2 . The influencing factor is the area of RTH in the RW area in Mijen Village is still in accordance with rtrw semarang city 2010-2030. CO_2 emission factors derived from the amount of fuel harvesting, the number of people, the number of livestock, and the area of rice fields can still be absorbed by vegetation in the RTH.

© 2021 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:

Gedung C1 Lantai 2 FIS Unnes

Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229

E-mail: geografiunnes@gmail.com

ISSN 2252-6285

PENDAHULUAN

Berdasarkan Intruksi Mendagri No. 14 Tahun 1988 Ruang Terbuka Hijau (RTH) adalah ruang dalam kota atau wilayah yang lebih luas, baik dalam bentuk membulat maupun memanjang atau jalur dimana dalam penggunaannya bersifat terbuka yang pada dasarnya tanpa adanya bangunan.

Ruang Terbuka Hijau sangat penting dalam pembangunan kota yang berkelanjutan karena jika berkurangnya RTH di suatu kota akan berpengaruh terhadap kualitas udara terutama mengurangi fungsi RTH sebagai penyerap gas karbondioksida (CO_2) dan menyalurkan oksigen (O_2).

Kawasan perkotaan yang ada di Indonesia pasti memiliki permasalahan terkait dengan tingkat pertumbuhan penduduk yang tinggi. Salah satunya adalah Kota Semarang, sebagai kota metropolitan sekaligus ibukota Provinsi Jawa Tengah memiliki jumlah penduduk sekitar 1,658,552 jiwa per Desember 2017 (Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Semarang Tahun 2017) dengan laju peningkatan jumlah penduduk sekitar 0,47% Tahun 2017 (BPS Kota Semarang) dengan luas Kota Semarang $373,8\text{ km}^2$. Sehingga mengakibatkan terjadinya banyak perubahan lahan yang ada di kota Semarang terutama pada kawasan area terbuka hijau yang berubah fungsinya menjadi kawasan pemukiman, industri, perkebunan, dan lainnya.

Kota Semarang memiliki luas RTH baik itu publik maupun privat sekitar $23,146.70\text{ m}^2$ dengan RTH publik dengan luas $1,483.32\text{ m}^2$ yaitu sekitar 3,97% dari luas kota Semarang dan RTH Privat dengan luas $21,663.38\text{ m}^2$ yaitu sekitar 5,79 % dari luas kota. (Didik dalam Jurnal UNNES Nomor 1 Vol.11- Januari 2009 Hal 61-70).

Kelurahan Mijen yang berada di Kecamatan Mijen memiliki luas wilayah $48,721\text{ ha}$ dengan luas RTH sekitar $266,88\text{ ha}$. (Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang: 2020).

Dengan RTH Publik hanya memiliki luas $1,51\text{ ha}$ sedangkan RTH Privat memiliki luas $265,37\text{ ha}$.

Penelitian ini dengan berdasarkan latar belakang di atas maka memiliki tujuan yaitu mengetahui jenis dan persebaran RTH di Kelurahan Mijen Kecamatan Mijen Kota Semarang tahun 2020 dan untuk mengetahui daya dukung RTH terhadap penyerapan karbon dioksida (CO_2) berdasarkan tingkat penyerapan vegetasi dan uji emisi CO_2 tahun 2020.

METODE

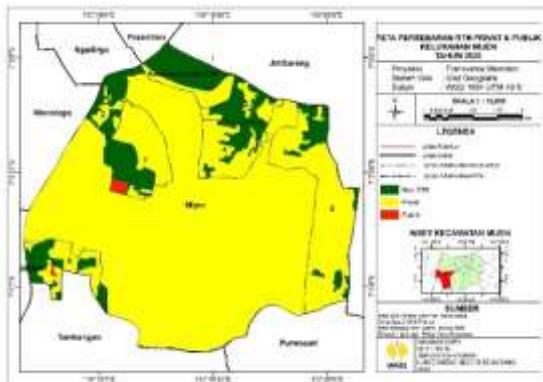
Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Mijen Kecamatan Mijen Kota Semarang. Populasi dalam penelitian ini adalah area RTH yang ada di kelurahan Mijen baik itu RTH Publik maupun RTH Privat dan seluruh kepala keluarga yang ada di kelurahan Mijen. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *total sampling* untuk RTH, *area sampling* dan random sampling untuk 57 KK sebagai data konsumsi CO_2 . Teknik Pengumpulan data dengan menggunakan observasi, wawancara, dan dokumentasi. Teknik analisis yang digunakan adalah analisis tetangga terdekat, analisis daya dukung, analisis penyerapan vegetasi, dan analisis uji emisi CO_2 .

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kelurahan Mijen merupakan salah satu Kelurahan yang berada di Kecamatan Mijen yang memiliki luas sekitar $48,72\text{ ha}$ dan terdiri dari dari 34 RT dan 7 RW juga kawasan industri BSB. Secara geografisnya 75% wilayahnya berupa datar sampai berombak yang terdiri dari daerah dengan lahan yang digunakan, yaitu untuk kebun atau tegalan.

A. Persebaran dan Jenis RTH di Kelurahan Mijen

Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan analisis tetangga terdekat (nearest neighbor) yang dilakukan dengan pengolahan data shapefile RTH Arcgis didapatkan nilai $> 2,58$. Artinya untuk persebaran RTH di Kelurahan Mijen seragam.



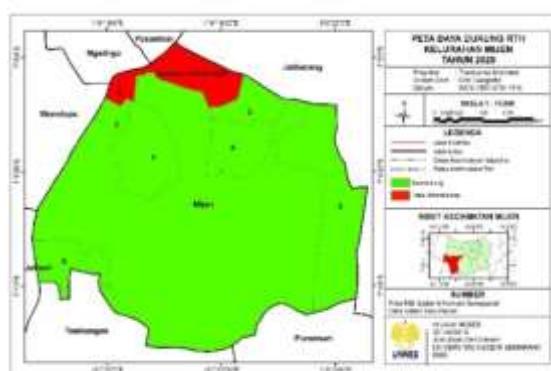
Gambar 1. Persebaran RTH Privat dan Publik

Diketahui bahwa persebaran RTH seragam pada setiap RW walaupun luas dan jumlah RTH Publik lebih sedikit dibandingkan dengan RTH Privat sedangkan di wilayah luar RW didominasi oleh RTH Privat.

B. Daya Dukung RTH

Daya dukung RTH dalam penyerapan CO_2 di Kelurahan Mijen diketahui dengan membandingkan antara luas seluruh RTH (Publik & Privat) dengan hasil perkalian 30% atau 0,3 dengan luas Kelurahan Mijen. Jika hasilnya < 1 maka RTH tersebut tidak dapat mendukung dan jika hasilnya > 1 maka RTH tersebut dapat mendukung ((Muta'ali, 2012 dalam buku Daya Dukung Lingkungan Untuk Perencanaan Pengembangan Wilayah).

Dapat dilihat pada gambar 2 untuk persebaran wilayah dengan RTH mendukung dan tidak mendukung di Kelurahan Mijen tahun 2020.



Gambar 2. Daya Dukung RTH

Pada wilayah RW 1 dan kawasan industri BSB memiliki nilai < 1 yang dapat dilihat pada gambar 2 dengan warna merah. Wilayah luar

RW dengan nilai dukung paling tinggi yaitu 3,33 sedangkan industri BSB dengan nilai terendah yaitu sekitar 0,22. Hal tersebut diakibatkan dengan luas RTH yang masih kurang dibandingkan dengan daya dukung RTH tersebut. Luas RTH pada kawasan luar RW memiliki luas sekitar 284,81 ha atau 100% dari kawasannya sedangkan luas RTH di kawasan Industri BSB 6,70 ha atau 33,37 % dan selebihnya adalah lahan terbangun.

Untuk keseluruhan Kelurahan Mijen memiliki nilai 1,74 atau > 1 sehingga RTH tersebut dapat mendukung terutama dalam penyerapan emisi CO_2 . Sehingga dapat dikatakan bahwa daya dukung tersebut sangat dipengaruhi oleh luasan dari RTH tersebut pada suatu wilayah.

C. Uji Emisi CO_2

Uji Emisi CO_2 dihitung berdasarkan 4 aspek yaitu bahan bakar (kendaraan bermotor), ternak, manusia, dan areal sawah. Untuk perhitungan hasilnya yaitu

a) Bahan Bakar

$$B = a \times b \times c$$

dengan :

B=Total emisi CO_2 dari bahan bakar (ton CO_2 /tahun)

a= Nilai emisi bensin (g/liter)

b= Jumlah konsumsi bensin (liter/tahun)

c= Jumlah kendaraan bermotor (unit)

Hasil perhitungan bahan bakar yang didapatkan yaitu 1,175 ton CO_2 /tahun dengan kawasan industri BSB dengan angka tertinggi. Hal tersebut diakibatkan oleh jumlah unit kendaraan bermotor yang terdapat di wilayah tersebut dan jumlah pemakaian kendaraan bermotor yang rata-rata hamper setiap hari digunakan. Dan juga diakibatkan oleh faktor lain seperti volume lalu lintas yang melalui wilayah tersebut yang berasal dari luar Kelurahan Mijen.

b) Ternak

Perhitungan emisi metana dari fermentasi dan pengelolaan pupuk ternak diperoleh dengan mengalikan jumlah hewan dengan faktor emisi metana (CH_4) baik dari hasil fermentasi maupun pengelolaan pupuk. Faktor emisi CH_4 dari ternak dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Faktor Emisi CH₄ dari Ternak

Jenis Ternak	Faktor emisi CH ₄ dari pengelolaan pupuk (kg/ekor/tahun)	Faktor emisi CH ₄ dari hasil fermentasi (kg/ekor/tahun)
Domba	0,37	8
Kambing	0,23	5
Kuda	2,77	18
Unggas	0,023	1,5
Kerbau	3,00	55
Sapi	2,00	44

Sumber: IPCC, 1996

Perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$Mf/p = e \times f$$

dengan:

Mf/p = Emisi CH₄ dari proses fermentasi dan pengelolaan pupuk (Kg/ tahun)

e = Jumlah hewan ternak (ekor)

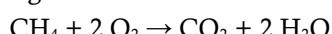
f = Faktor emisi CH₄ berdasarkan hewan ternak (Kg/ekor/tahun)

Sehingga, total emisi CH yang dihasilkan ternak yaitu:

$$M = Mf + Mp$$

CH₄ yang dihasilkan teroksidasi menjadi

CO₂ dengan reaksi kimia:



Sehingga massa emisi CH₄ dikonversi menjadi massa emisi CO₂ dengan persamaan berikut:

$$T = (M/Mr CH_4) \times Mr CO_2$$

dengan:

T = Total emisi CO₂ dari ternak (ton CO₂/tahun)

M = Massa CH₄ (Kg/tahun)

Mr = CH₄ sebesar 16; CO sebesar 44

Dari hasil perhitungan didapatkan hasil emisi ternak di Kelurahan Mijen tahun 2020 yaitu sekitar 0,524 ton CO₂/tahun. Faktor yang memengaruhi adalah jumlah dari ternak yang terdapat pada wilayah tersebut. Jika semakin banyak jumlah ternaknya maka semakin besar pula jumlah CO₂ yang dihasilkan.

c) Manusia

$$Kkp(t) = Jpt(t) \times Kpt$$

dengan:

Kkp(t) = karbon dioksida yang dihasilkan penduduk pada tahun ke t

Jt(t) = jumlah penduduk terdaftar tahun t

Kpt = jumlah karbon dioksida yang dihasilkan manusia yaitu 0,96 /jiwa/hari (0,3456 ton CO₂ / jiwa / tahun)

Dari hasil perhitungan dengan rumus tersebut didapatkan untuk CO₂ yang dihasilkan yaitu sekitar 19,973 ton CO₂/jiwa/tahun. Dengan jumlah sampel yang ditetapkan 7 orang dengan random sampling pada setiap wilayah di Kelurahan Mijen. Tetapi pada umumnya dipengaruhi oleh jumlah penduduk pada wilayah tersebut.

d) Areal Sawah

$$Ms = Ls \times N \times f \times \text{masa panen}$$

dengan:

Ms = Total emisi CH₄ dari persawahan (ton CO₂/tahun)

Ls = Luas areal persawahan (m²)

N = Nilai ukur faktor emisi CH₄

f = Faktor emisi (18 g / m²)

masa panen = 2 kali/tahun

Sehingga massa emisi CH₄ dikonversi menjadi massa emisi CO₂ dengan persamaan berikut :

$$S = (Ms/Mr CH_4) \times Mr CO_2$$

dengan :

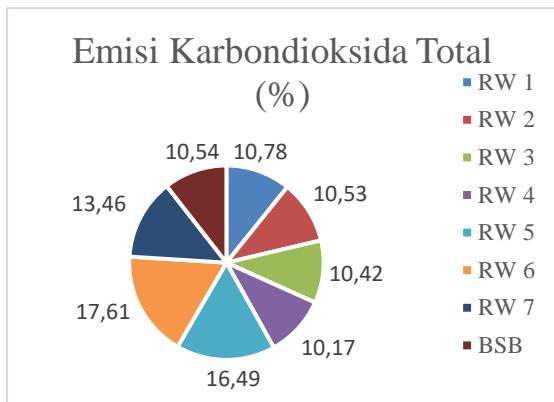
S = Total emisi CO₂ dari persawahan (ton CO₂/tahun)

Ms = Massa CH₄ dari persawahan (ton CH₄/tahun)

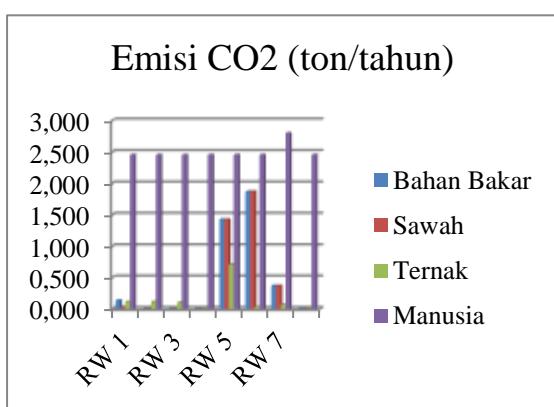
Mr = CH₄ sebesar 16 ; CO₂ sebesar 44

Hasil dari perhitungan dengan rumus tersebut didapatkan hasil CO₂ yang dihasilkan yaitu sekitar 3,701 ton CO₂/tahun. Hal tersebut dipengaruhi oleh luasan areal sawah di wilayah untuk menghasilkan CO₂.

Untuk total emisi CO_2 di Kelurahan Mijen adalah 25,372 ton CO_2 /tahun dan dapat dilihat pada gambar 3 dan gambar 4.



Gambar 3. Diagram Total Emisi CO_2 Per



Gambar 4. Diagram Total Emisi CO_2

D. Daya Serap Vegetasi

Analisis daya serap vegetasi diketahui melalui perkalian antara luas vegetasi atau RTH pada setiap kawasan di Kelurahan Mijen dengan konstanta daya serap vegetasi terhadap CO_2 yaitu sekitar 58,2576 ton CO_2 /tahun/ha. Daya serap vegetasi terhadap CO_2 di Kelurahan Mijen tahun 2020 berdasarkan luas RTH Publik dan Privat sekitar 22.701,16 ton CO_2 /tahun/ha.

Daya serap vegetasi paling tinggi berada di wilayah luar RW dengan daya serap sekitar 16.592,46 ton CO_2 /tahun/ha. Hal tersebut dikarenakan faktor dari luasan vegetasi (RTH Publik dan Privat) yang berbeda beda. Semakin luas vegetasinya (RTH Publik dan Privat) maka daya serap vegetasinya semakin tinggi. Data daya serap vegetasi dapat dilihat pada **tabel 2**.

Tabel 2. Daya Serap Vegetasi

RW	Luas Penggunaan Lahan (ha)	Daya Serap Vegetasi (tonCO2/tahun/ha)
1	0,53	30,88
2	2,55	148,56
3	4,95	288,38
4	14,58	849,52
5	46,66	2.718,30
6	10,42	607,04
7	18,46	1075,44
BSB	6,70	390,59
Luar	284,81	16.592,46
RW		
Total		22.701,16

Sumber: Hasil Penelitian, 2020

SIMPULAN

Kelurahan Mijen memiliki RTH dengan luas 266,88 ha dan daya dukung dengan nilai 1,74 atau dapat dikatakan > 1 artinya RTH yang ada dapat mendukung.

Kelurahan Mijen juga memiliki emisi CO_2 sekitar 25,372 ton CO_2 /tahun yang dilihat dari 4 aspek yaitu bahan bakar, sawah, manusia, dan ternak. Dengan total emisi tersebut dapat diserap oleh vegetasi sekitar 22.701,16 ton CO_2 /tahun/ha. Sehingga dapat dikatakan bahwa RTH yang ada baik Privat maupun Publik dapat mendukung terutama dalam penyerapan CO_2 .

DAFTAR PUSTAKA

- Ari August Bagasta. *Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Pemenuhan Kebutuhan Oksigen Di Kota Magelang*. Jurnal Pendidikan Geografi UNY.
- Erwin Hardika Putra. *Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Pendekatan Kebutuhan Oksigen Menggunakan Citra Satelit Eo-1 Ali (Earth Observer-1 Advanced Land Imager) di Kota Manado*. Info BPK Manado. Vol 2, No. 1 (41-54).

- F.J. Miharja, Husamah, T. Muttaqin. 2018. *Analisis kebutuhan ruang terbuka hijau sebagai penyerap emisi gas karbon di kota dan kawasan penyangga Kota Malang. Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan*. Vol. 2 No.3 (165-174).
- Handayani Nur Arifiyanti, Mohammad Awaluddin, LM Sabri. 2014. *Analisis Ruang Terbuka Hijau Kota Semarang Dengan Meggunakan Sistem Informasi Geografis*. Jurnal Geodesi Undip Vol.03 No.1 (289 – 299).
- Intruksi Mendagri No. 14 Tahun 1988 tentang Penataan Ruang Terbuka Hijau Di Kawasan Perkotaan.
- Muta'ali, Lutfi. 2019. *Kota Berkelanjutan (Kasus Kota Hijau, Ruang Terbuka Hijau Dan Adipura Di Indonesia)*. Yogyakarta: Badan Penerbit Fakultas Geografi (BPFG) Universitas Gadjah Mada
- Nopianto Didik, Agung Nugradi. 2009. *Identifikasi Ruang Terbuka Hijau Di Kota Semarang*. Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan. Vol. 11 No. 1 (61-70).
- Mulyadin R. Mohamad, Gusti R. Esa Pangersa. 2013. *Analisis Kebutuhan Luasan Area Hijau Berdasarkan Daya Serap Co₂ Di Kabupaten Karanganyar Jawa Tengah*. Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan Vol. 10 No. 4 (264 – 273).
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang Pasal 1 ayat 31.
- UU RI no 23 tahun 1997 Pasal 1 Ayat 6 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup.