

# ANALISIS KEMAMPUAN RUANG TERBUKA HIJAU PUBLIK MENYERAP EMISI KARBON DIOKSIDA DARI KEGIATAN TRANSPORTASI DI KOTA PEKANBARU

Aryo Sasmita<sup>1</sup>, Muhammad Reza<sup>1</sup>, Gitami<sup>1</sup>, Puji Annur<sup>1</sup>, Arief Harimurti<sup>1</sup>, Ayu Putri<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Riau, Pekanbaru, 28293

\*E-mail : [aryosasmita@lecturer.unri.ac.id](mailto:aryosasmita@lecturer.unri.ac.id)

## ABSTRAK

Ruang Terbuka Hijau (RTH) merupakan salah satu upaya penanganan terhadap meningkatnya emisi Gas Rumah Kaca (GRK) karena memiliki kemampuan dalam menyerap emisi karbondioksida (CO<sub>2</sub>). Kegiatan transportasi di Kota Pekanbaru sebagai ibukota Provinsi Riau berpotensi menghasilkan emisi seiring meningkatnya pertumbuhan penduduk dan perekonomian kota. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kecukupan kemampuan daya serap RTH terhadap emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan kendaraan bermotor dari kegiatan transportasi di Kota Pekanbaru. Metode yang digunakan yaitu melakukan traffic counting untuk menghitung jumlah kendaraan, emisi CO<sub>2</sub> dan menghitung seluruh RTH publik dengan jenis tutupan vegetasi berupa padang rumput dan pohon yang memiliki diameter lebih dari 20 cm, serta menghitung persentase daya serap RTH. Hasil penelitian menunjukkan jumlah nilai emisi CO<sub>2</sub> terbesar pada hari minggu, yaitu sebesar 177,104 ton CO<sub>2</sub>/hari. Estimasi emisi CO<sub>2</sub> total dari sektor transportasi darat di Kota Pekanbaru adalah sebesar 57.595,23 ton CO<sub>2</sub>/tahun. Total kemampuan daya serap CO<sub>2</sub> oleh RTH diperoleh sebesar 29.013,30 ton/tahun dengan persentase penyerapan sebesar 50,56%. Hal ini menunjukkan bahwa RTH eksisting yang terdapat di Kota Pekanbaru belum memenuhi dalam menyerap emisi CO<sub>2</sub> dari kegiatan transportasi.

Kata Kunci : *Emisi Karbon Dioksida, Kota Pekanbaru, Ruang Terbuka Hijau, Transportasi*

## ABSTRACT

*Green Open Space is one of the efforts to deal with increasing greenhouse gas (GHG) emissions because it has the ability to absorb carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions. Transportation activities in Pekanbaru City as the capital of Riau Province have the potential to generate emissions along with increasing population growth and the city's economy. This study was conducted to determine the adequacy of the ability to absorb green open space on CO<sub>2</sub> emissions produced by motorized vehicles from transportation activities in Pekanbaru City. The method used is to do traffic counting to calculate the number of vehicles, CO<sub>2</sub> emissions and calculate all public green open spaces with vegetation cover types in the form of grasslands and trees with a diameter of more than 20 cm, as well as calculating the percentage of green open space absorption. The results showed the largest number of CO<sub>2</sub> emission values on Sundays, which was 177.104 tons CO<sub>2</sub>/day. The estimated total CO<sub>2</sub> emissions from the land transportation sector in Pekanbaru City are 57,595.23 tons CO<sub>2</sub>/year. The total capacity of CO<sub>2</sub> absorption by green open space is 29,013.30 tons/year with an absorption percentage of 50.56%. This shows that the existing green open space in Pekanbaru City has not fulfilled the requirement to absorb CO<sub>2</sub> emissions from transportation activities.*

*Keywords : Carbon Dioxide Emissions, Pekanbaru City, Green Open Space, Transportation*

## PENDAHULUAN

Infrastruktur transportasi merupakan komponen penting dalam hal pertumbuhan ekonomi. Karena infrastruktur transportasi yang baik dapat mengurangi waktu tempuh, memperlancar perpindahan orang dan mempercepat transportasi barang dan jasa (Gunasekera, 2008). Namun sektor transportasi merupakan salah satu sektor yang

berpengaruh terhadap perubahan iklim, terutama terkait dengan kendaraan yang menggunakan bahan bakar fosil yang menghasilkan gas tentang kebutuhan RTH publik dalam menyerap emisi CO<sub>2</sub>. Gas CO<sub>2</sub> yang bila berada di lapisan atmosfer bumi, dapat menyebabkan efek rumah kaca. (Jamnongchob et al, 2017). Transportasi sendiri berkontribusi sebanyak 14% dari emisi CO<sub>2</sub> total di dunia (Dekker, 2012).

Tingginya pertumbuhan kepemilikan kendaraan pribadi di negara-negara berkembang disinyalir memberikan kontribusi emisi gas rumah kaca yang tinggi (Wright dan Fulton, 2005). Hal inipun terjadi di Kota Pekanbaru. Berdasarkan data dari Dispenda Provinsi Riau menunjukkan bahwa dari tahun 2011 jumlah kendaraan 152.892 unit kendaraan dan terus meningkat hingga pada tahun 2017 jumlah kendaraan 457.362 unit kendaraan (BPS Kota Pekanbaru, 2018). Kota Pekanbaru berkembang pesat dari tahun ke tahun dilihat dari tingginya pertumbuhan ekonomi, sosial, budaya yang ada di dalamnya. Pertumbuhan penduduk Kota Pekanbaru dalam upaya mengendalikan perkembangan yang terjadi di dalam kota, maka diperlukan penataan ruang yang jelas sesuai fungsi dan kepentingannya. Kota Pekanbaru merencanakan pengembangan Kota dengan membagi menjadi 5 WP (Wilayah Pembangunan) yang memiliki peruntukan masing-masing (Ranperda RTRW Kota Pekanbaru, 2013). Kota Pekanbaru juga merupakan jalur lintas timur pulau sumatera, sehingga dapat dipastikan banyaknya kendaraan yang melewati Kota Pekanbaru.

RTH merupakan bagian dari upaya mitigasi pemanasan global sehingga dipandang sebagai salah satu upaya penanganan terhadap meningkatnya emisi gas rumah kaca yang paling implementatif dibandingkan cara lainnya (Rawung, 2015). Hal ini dikarenakan tanaman sebagai komponen utama pengisi RTH mampu menyerap emisi CO<sub>2</sub>. Berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan, menyatakan bahwa Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan (RTHKP) Publik adalah RTH yang penyediaan dan pemeliharaannya menjadi tanggung jawab pemerintah kabupaten/kota yang digunakan untuk kepentingan masyarakat secara umum. Dimana proporsi RTH yang sesuai adalah sebesar 30% dari keseluruhan luas lahan yang komposisinya terbagi atas 20% RTH publik dan 10% RTH private (UU no 26 tahun 2007).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghitung kemampuan daya serap CO<sub>2</sub> oleh RTH publik dalam menyerap emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari kegiatan transportasi di Kota Pekanbaru.

## BAHAN DAN METODE

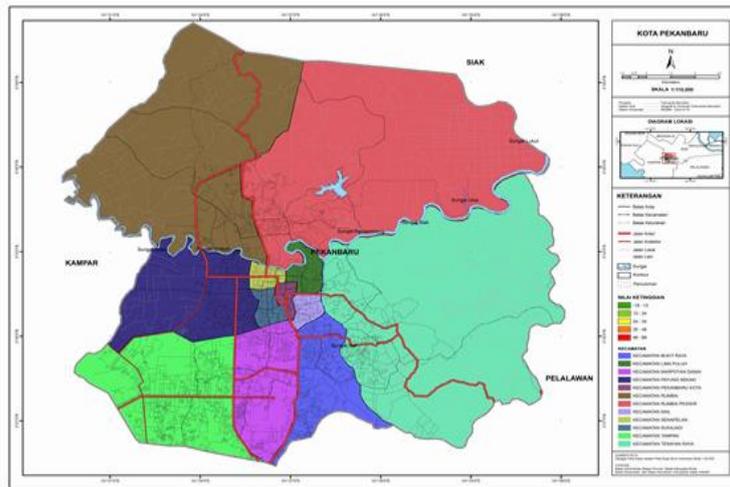
### 1. Survey Pendahuluan

Dilakukan untuk penentuan jam puncak yang terjadi di lokasi penelitian. Survei ini dilakukan pada jam 07.00-09.00 pagi, jam 11.00-13.00 siang serta pada jam 16.00-18.00 sore. Survey dilakukan hanya pada 3 jalan saja, yaitu Jalan Sudirman untuk mewakili jenis jalan arteri, Jalan Riau mewakili jenis jalan kolektor dan Jalan WR. Supratman mewakili jenis jalan lokal. Dari hasil survey pendahuluan diketahui bahwa jam puncak (jumlah kendaraan tertinggi) terjadi pada jam 16.00-18.00.

### 2. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di seluruh wilayah Kota Pekanbaru yang dibagi menjadi 5 WP. Setiap WP akan dipilih masing-masing 3 jalan yang akan mewakili jenis jalan arteri, jenis jalan kolektor dan jenis jalan loka, sehingga terdapat total 15 titik sampling kendaraan. Data pembagian lokasi sampling traffic counting berdasarkan WP dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Diketahui pada masing-masing WP tidak ada hanya terdapat 1 jalan arteri, 1 jalan kolektor dan 1 jalan lokal saja. Namun jalan yang menjadi lokasi penelitian dianggap mewakili karakteristik jalan di WP tersebut. Seperti di WP V selain jalan HR Subrantas, terdapat jalan lain yang merupakan jalan jenis arteri, yaitu jalan SM. Amin, namun tidak dilakukan traffic counting. Oleh karena itu jumlah kendaraan di jalan SM. Amin diasumsikan sama dengan jalan HR. Subrantas karena berada di WP yang sama dan memiliki jenis jalan yang sama.



**Gambar 1. Peta Jaringan jalan Kota Pekanbaru**  
(Sumber : Ranperda RTRW Kota Pekanbaru 2013-2033)

**Tabel 1. Data pembagian lokasi sampling pada jalan di masing-masing WP**

WP	Nama jalan	Jenis Jalan
I	Sudirman	Arteri
	Riau	Kolektor
	WR. Supratman	Lokal
II	Siak II (lintas Sumatera)	Arteri
	Umbansari	Kolektor
	Tegalsari	Lokal
III	Yos Sudarso	Arteri
	Sekolah	Kolektor
	Gabus	Lokal
IV	Imam Munandar	Arteri
	Bukit Barisan	Kolektor
	Kelapa Sawit	Lokal
V	HR. Subrantas	Arteri
	Paus	Kolektor
	Nusa Indah	Lokal

### 3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer dilakukan dengan survei lapangan untuk menghitung panjang jalan lokasi penelitian, jumlah kendaraan bermotor (*traffic counting*) berdasarkan jenis kendaraan yang melewati ruas jalan yang menjadi lokasi penelitian, jumlah dan jenis pohon yang terdapat di RTH Kota Pekanbaru. Pengumpulan Data Sekunder seperti peta administrasi wilayah studi, peta ruas jalan, data satuan mobil penumpang (SMP), dan konsumsi energi spesifik, serta beberapa data pendukung lainnya yang diperoleh dari studi literatur.

Pengambilan data jumlah kendaraan bermotor dilakukan secara langsung di lapangan dengan menempatkan peneliti dan alat perekam (*camera recorder*) di lokasi yang saling berlawanan. Perhitungan dilakukan dengan melihat hasil

rekaman setelah dilakukannya perekaman. Hal ini dilakukan agar meminimalkan kesalahan jika dilakukan langsung perhitungan di lokasi penelitian. Pemilihan titik lokasi pemantauan pada ruas jalan dengan kondisi bagus dan lurus yang tidak ada belokan serta tidak ada persimpangan. Perekaman dilakukan selama seminggu pada jam puncak kendaraan yaitu jam 16.00-18.00. perekaman dilakukan dua kali /duplo dan dirata-ratakan untuk menjamin kevalidan data. Perekaman dilakukan saat kondisi normal, bukan hari libur atau ada kegiatan besar. Pengambilan data jumlah dan jenis kendaraan yang melintas di ruas jalan lokasi penelitian dilakukan secara bersamaan. Sampling dilakukan pada awal tahun 2020. Selain itu, untuk pengambilan data pohon berkayu dengan diameter  $\leq 20$  cm yang ada di ruas jalan lokasi penelitian.

### 4. Pengolahan Data dan Analisa Data

#### Perhitungan Jumlah Kendaraan

Perhitungan jumlah kendaraan dilakukan di jalan arteri, jalan lokal, dan jalan kolektor. Kendaraan bedakan berdasarkan jenisnya, yaitu kendaraan berat, kendaraan ringan dan sepeda motor (MKJI, 1997). Dilakukan saat jam puncak kendaraan. Konversi Jumlah Kendaraan ke Satuan Mobil Penumpang (SMP) dilakukan dengan persamaan :

$$n = m \times FK \quad (1)$$

dimana n adalah Jumlah Kendaraan (SMP) saat jam puncak, m adalah Jumlah Kendaraan saat jam puncak, FK adalah Faktor Konversi.

**Perhitungan lalu lintas harian rata-rata (LHR)**  
Untuk jumlah kendaraan per hari maka digunakan persamaan berikut, yaitu dengan membagi arus jam puncak dengan faktor K yang telah ditetapkan oleh MKJI (1997).

$$LHR = \frac{n}{K} \quad (2)$$

dimana K adalah Faktor Persen K sesuai MKJI 1997

**Perhitungan Emisi CO<sub>2</sub>**

Dari hasil pengukuran data primer dan didukung data sekunder yang diperoleh, maka selanjutnya akan diolah guna mendapatkan emisi CO<sub>2</sub> (KLH, 2012)

$$Q = n \times FE \times K \times L \quad (3)$$

dimana Q adalah Jumlah Emisi (KgCO<sub>2</sub> / hari), n adalah Jumlah kendaraan berdasarkan bahan bakar (SMP/hari), FE adalah Faktor Emisi (gr/liter) = 2,6 Kg/L, K adalah Konsumsi bahan bakar (Liter/100 km) untuk mobil penumpang 11,79 liter/100 km dan L adalah Panjang jalan (km).

**Perhitungan Daya Serap Pohon**

Pengukuran diameter batang setinggi dada atau *Diameter at Breast Height* (DBH) yaitu diukur pada ketinggian 1,3 m di atas permukaan tanah dengan diameter pohon yang diukur ≥ 20 cm yang mana tingkat pertumbuhan vegetasi untuk pohon berkayu berdiameter ≥ 20 cm (Badan Standarisasi Nasional, 2011). Selain itu, kandungan penyerapan karbon suatu jenis pohon sangat bergantung pada dimensi (diameter dan tinggi) serta berat jenis kayu (Samsuudin, 2012). Pengolahan data RTH berdasarkan pada jumlah dan jenis pohon pelindung pada RTH yang mampu menyerap emisi CO<sub>2</sub> dengan melakukan perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$C = A \times B \quad (4)$$

Dimana A adalah Daya serap CO<sub>2</sub> (sesuai jenis pohon), B adalah Jumlah pohon (dikelompokkan berdasarkan jenis), C adalah Jumlah serapan CO<sub>2</sub> oleh pohon.

**Perhitungan Daya Serap Semak / Perdu dan Rerumputan**

Untuk mengetahui daya serap semak/perdu, dan rerumputan dalam mereduksi emisi CO<sub>2</sub>, yaitu dengan menghitung luas semak, dan rerumputan kemudian dikalikan dengan kemampuan daya serap berdasarkan tipeutupan vegetasi dengan rumus berdasarkan (Rawung,2015):

$$\text{Daya Serap Semak/ perdu/ rerumputan} = \text{Daya Serap CO}_2 \text{ berdasarkan tipeutupan vegetasi} \times \text{Luas Tutupan Vegetasi} \quad (5)$$

Perhitungan jumlah seluruh daya serap RTH yaitu berdasarkan jumlah dengan seluruh pohon pelindung yang dapat menyerap CO<sub>2</sub> dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Total serapan CO}_2 \text{ pada RTH} = \text{total serapan pohon} + \text{Total serapan semak/perdu} + \text{total serapan rerumputan} \quad (6)$$

**Perhitungan Kemampuan RTH Publik Menyerap CO<sub>2</sub>**

Untuk menghitung kemampuan RTH dalam menyerap emisi CO<sub>2</sub> dari kegiatan transportasi dengan menggunakan rumus :  
Kemampuan RTH = Total Serapan RTH – Emisi CO<sub>2</sub> (7)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**1. Perhitungan emisi CO<sub>2</sub> dari sektor transportasi darat Kota Pekanbaru**

Perhitungan jumlah aktivitas lalu lintas (traffic counting) pada penelitian ini dilakukan selama 1 minggu penuh pada saat jam puncak lalu lintas yaitu sore hari. Perekaman dilakukan pada setiap ruas jalan yang menjadi lokasi penelitian seperti terlihat di **Tabel 1**. Selanjutnya dari hasil rekaman tersebut dilakukan perhitungan jumlah berdasarkan hasil rekaman yang nantinya dapat mewakili jumlah kendaraan selama 24 jam. Pada lalu lintas normal, kendaraan yang melintasi suatu jalan bersifat heterogen atau berbagai macam jenis kendaraan. Maka untuk memudahkan dalam analisis perhitungan dan menyeragamakan jenis-jenis kendaraan tersebut, maka kendaraan tersebut dikonversikan menjadi Satuan Mobil Penumpang (SMP) menggunakan Pers (1). Dari hasil perhitungan didapatkan jumlah kendaaran dalam satuan smp pada saat jam puncak. Untuk mendapatkan data kendaraan untuk 1 hari, digunakan Pers (2). Berikut hasil jumlah kendaaran dalam SMP per hari di lokasi studi.

Dari **Tabel 2** diketahui bahwa jumlah kendaraan perhari dalam satuan SMP terbesar berada di jalan HR. Subrantas. Jalan ini merupakan jenis jalan arteri yang berada di WP V, terletak di kecamatan tampan. Berdasarkan fungsinya WP V, salah satu

fungainya adalah pusat pendidikan tinggi. Di Kecamatan Tampan ini terdapat 2 kampus negeri yaitu Universitas Riau dan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Qasim. Selain 2 kampus negeri tersebut, juga terdapat beberapa kampus universitas swasta, sekolah tinggi, maupun sekolah. Jumlah kendaraan (SMP) terbanyak terjadi pada hari minggu, hal ini diperkirakan karena banyak aktivitas masyarakat keluar dan masuk Kota

Pekanbaru yang melewati Jalan HR. Subrantas. Jalan HR. Subrantas termasuk bagian dari jalur lintas Sumatera sehingga masih dilalui kendaraan berat seperti truk dan bus. Oleh karena itulah jalan HR. Subrantas memiliki jumlah kendaraan tertinggi di Kota Pekanbaru. Jumlah kendaraan terbanyak kedua terjadi di hari Senin, karena padatnya aktivitas masyarakat yang pulang dari tempat kerja, pendidikan, ataupun aktivitas lain.

**Tabel 2. Jumlah kendaraan perhari (SMP) dilokasi penelitian perhari**

WP	Nama jalan	Total Kendaraan per Hari (SMP/hari)						
		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
I	Sudirman	92.518	90.886	88.657	87.323	89.005	96.454	97.021
	Riau	27.216	26.767	26.342	24.398	25.065	27.889	29.078
	WR. Supratman	12.998	11.953	10.329	10.448	11.983	13.420	12.682
II	Siak II	50.364	46.996	45.390	46.361	48.435	52.987	51.453
	Umbansari	18.463	17.335	15.340	16.932	17.834	17.839	16.994
III	Tegalsari	7.345	6.329	5.989	6.392	6.987	7.032	7.145
	Yos Sudarso	40.105	28.342	28.982	30.667	31.944	35.363	30.641
	Sekolah	17.502	16.556	13.993	14.775	13.383	17.335	14.534
IV	Gabus	5.161	3.682	3.182	3.217	3.847	3.673	3.314
	Imam Munandar	58.206	27.789	30.739	27.872	39.889	38.739	67.322
	Bukit Barisan	33.428	18.967	18.672	13.656	19.339	21.133	35.894
V	Kelapa Sawit	11.239	9.994	10.372	8.994	8.128	9.733	12.056
	HR.	158.70	148.98	142.35	141.99	151.00	160.32	160.977
	Subrantas	3	7	7	0	3	8	
	Paus	36.086	27.880	24.782	25.425	29.090	29.440	34.328
	Nusa Indah	4.600	4.007	3.587	3.789	4.111	4.195	4.313

Dari hasil

Dari tabel 3

perhitungan jumlah kendaraan bermotor pada lalu lintas harian rata-rata dan didukung dengan data sekunder yang diperoleh yaitu data konsumsi energi spesifik dan data faktor emisi CO<sub>2</sub> dari tiap jenis bahan bakar yang digunakan oleh kendaraan, dapat diperoleh jumlah emisi CO<sub>2</sub> untuk setiap jalan yang digunakan sebagai lokasi penelitian. dengan menggunakan Pers (3) kemudian dijumlahkan nilai emisi di tiap jalan yang ada pada WP tersebut untuk mendapatkan emisi CO<sub>2</sub> tiap WP.

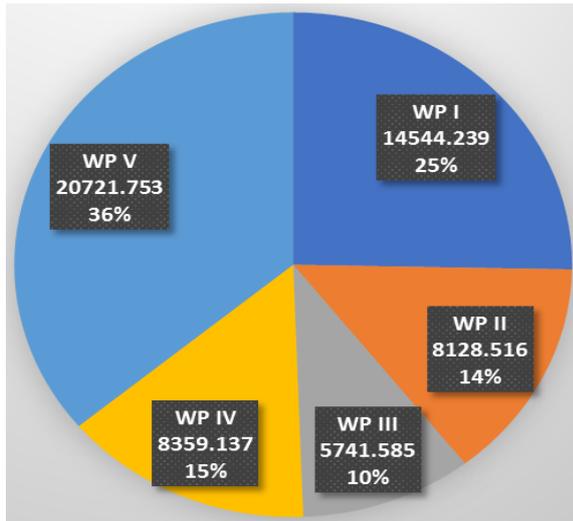
diketahui emisi CO<sub>2</sub> terbesar terjadi hari minggu. Hal ini disebabkan oleh kepadatan lalu lintas akhir pekan lebih tinggi daripada di hari kerja (Senin-jumat). Peningkatan ini karena adanya pendatang baik dari luar kota Pekanbaru yang melewati jalan tersebut. Pekanbaru masih menjadi tujuan utama aktivitas hiburan dan ekonomi, masyarakat Riau karena memiliki fasilitas yang paling beragam dan lengkap di Provinsi Riau.

**Tabel 3. Emisi CO<sub>2</sub> dilokasi penelitian perhari**

WP	Emisi CO <sub>2</sub> (ton/hari)						
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
I	40.688	39.729	38.418	37.450	38.640	42.230	42.542
II	23.350	21.660	20.452	21.361	22.456	23.867	23.172
III	19.241	14.892	14.149	14.916	15.074	17.280	14.864
IV	31.535	17.396	18.326	15.487	21.337	21.337	35.335
V	61.121	55.445	52.334	52.481	56.466	59.457	61.191
Total	175.934	149.123	143.679	141.695	153.973	164.171	177.104

Untuk mengetahui total emisi yang dihasilkan dari aktivitas transportasi Kota Pekanbaru selama

setahun perlu dikalikan dengan total hari selama 1 tahun yang dapat dilihat pada **Gambar 1** berikut.



**Gambar 1. Grafik emisi CO<sub>2</sub>/tahun tiap WP**

Estimasi emisi CO<sub>2</sub> total dari sektor transportasi darat di Kota Pekanbaru adalah sebesar 57595,23 Ton CO<sub>2</sub>/tahun. Dari **Gambar 1** diketahui bahwa emisi CO<sub>2</sub> terbesar dari sektor transportasi darat di Kota Pekanbaru berasal dari WP V, yaitu sebesar 20721,753 Ton CO<sub>2</sub>/tahun atau 36% dari seluruh emisi yang dihasilkan. WP II menghasilkan emisi CO<sub>2</sub> terkecil yaitu sebesar 5741,585 Ton CO<sub>2</sub>/tahun atau hanya 10%.

## 2. Perhitungan Daya Penyerapan CO<sub>2</sub> oleh RTH Publik Kota Pekanbaru

RTH publik dikelompokkan berdasarkan masing-masing wilayah pengembangan (WP) yang meliputi:

1. Jalur hijau, yaitu semak dan perdu pada median jalan dan bahu jalan, taman kota, dan tempat Pemakaman Umum (TPU)
2. Pohon pelindung yang berada di bahu jalan, pohon pelindung yang berada di area kantor dinas milik pemerintah, pohon pelindung yang berada pada area sekolah, perguruan tinggi, taman kota dan pohon pelindung yang berada di area pemakaman.
3. Rerumputan, baik yang berada di taman kota, lapangan sepakbola, tanah lapang, rumput pada median jalan dan bahu jalan.



**Gambar 2. (a) Median jalan yang terdiri dari semak dan perdu.**



**Gambar 2(b) RTH jenis pohon pelindung**



**Gambar 2(c) RTH jenis rerumputan yang berada di Taman Kota Pekanbaru**

Menurut Prasetyo (2002) daya serap rerumputan : 12 ton CO<sub>2</sub>/ha.tahun dan daya serap CO<sub>2</sub> oleh Semak/perdu : 55 ton/Ha/tahun. Sedangkan daya serap pohon berdasarkan jenis pohon tersebut. Jenis pohon pelindung yang paling banyak adalah pohon mahoni (Swetenia mahagani) daya serap 292,73 Kg/pohon/tahun, angsana (Pterocarpus indicus) daya serap 11,12 Kg/pohon/tahun, Akasia Acacia auriculiformis) daya serap 15,12 Kg/pohon/tahun, Matoa (Pernetia pinnata) daya serap 329,76 Kg/pohon/tahun, Saga (Adenantha pavoniana) daya serap 221,18 Kg/pohon/tahun dan Trambesi

(*Pterocarpus indicus*) daya serap 28.488,39 Kg/pohon/tahun (Dahlan, 2007)

V	24.685,74
Total	29.013,30

Menurut Badan Standardisasi Nasional (2011), vegetasi tanaman berkayu yang dapat dikategorikan sebagai pohon yaitu dengan diameter pohon  $\geq 20$  cm. Pengukuran diameter batang setinggi dada atau Diameter at Breast Height (DBH) yaitu diukur pada ketinggian pohon 1,3 m di atas permukaan tanah. Namun, jika hasil pengukuran diameter yang diperoleh  $< 20$  cm, maka vegetasi berkayu tersebut tidak dapat dikategorikan sebagai pohon pelindung dan tidak dihitung dalam penelitian ini. Selain itu, kandungan karbon suatu jenis pohon sangat tergantung dari dimensi (diameter dan tinggi) serta berat jenis kayu. Berdasarkan hasil survei diperoleh jenis-jenis vegetasi pada RTH publik Kota Pekanbaru adalah sebagai berikut:

**Tabel 4. Jumlah RTH di setiap WP Kota Pekanbaru**

WP	RTH		
	Pohon pelindung (batang)	Rerumputan (Ha)	Jalur Hijau (Ha)
I	2615	1,53	0,67
II	263	1,67	1,65
III	139	4,16	3,36
IV	2223	1,93	0,51
V	6944	4.85	4,76

Dari data **Tabel 4** diketahui bahwa WP V memiliki jumlah pohon pelindung, luas rerumputan dan luas jalur hijau terbesar. Hal ini dikarenakan WP V memiliki fasilitas pendidikan tinggi sebanyak 2 buah, yaitu Universitas Riau dan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Qasim. Kedua kampus tersebut memiliki pohon pelindung yang banyak dan lahan rerumputan dan jalur hijau yang luas.

Dengan menggunakan persamaan 4, 5, 6 dilakukan perhitungan daya serap CO<sub>2</sub> oleh RTH pada setiap WP di kota Pekanbaru, dapat dilihat pada **Tabel 5** berikut.

**Tabel 5. Daya serap CO<sub>2</sub> oleh RTH setiap WP di Kota Pekanbaru**

WP	Daya serap CO <sub>2</sub> (ton/tahun)
I	821,28
II	420,51
III	350,86
IV	2.734,91

Dari **Tabel 5**, diketahui bahwa WP V, memiliki daya serap CO<sub>2</sub> terbesar yaitu sebesar 24.685,74 ton CO<sub>2</sub>/tahun, atau sebesar 85,08% dari total serapan CO<sub>2</sub> oleh RTH di Kota Pekanbaru yang dimana hal ini berbanding lurus dengan jumlah RTH yang dimiliki oleh WP V. Faktor yang mempengaruhi besarnya kemampuan daya serap CO<sub>2</sub> oleh RTH eksisting, yaitu adanya pohon pelindung yang banyak ditanami baik di jalur hijau jalan, di halaman sekolah/perkantoran, taman kota dan stadium utama Riau selain terdapat 2 buah kampus negeri di WP V. Faktor lain yang berpengaruh adalah jenis RTH itu sendiri. Di WP II, yang memiliki pohon pelindung yang lebih banyak daripada WP III, memiliki daya serap yang lebih besar daripada WP III yang memiliki lebih luas lahan rerumputan dan jalur hijau. Hal ini dikarenakan daya serap CO<sub>2</sub> oleh pohon pelindung lebih besar daripada rerumputan dan jalur hijau.

Dilihat pada **Tabel 5** bahwa RTH publik yang berada di WP II dan WP III memiliki daya serap CO<sub>2</sub> yang rendah. Dikarenakan dari survey terhadap lokasi penelitian di WP II dan WP III masih terdapat beberapa ruas jalan yang sangat sedikit ditumbuhi pohon pelindung yang berdiameter besar dari 20 cm. Disamping itu jalur hijau yang terdapat pada median jalan yang juga sangat sedikit ditanami pohon pelindung dan jenis pohon nya pun tidak beragam hanya jenis pinang – pinangan seperti palem putri yang banyak ditanami di jalur hijau median jalan pada jalan arteri. Pada WP IV, setelah dilakukan survei terhadap lokasi penelitian memiliki RTH publik yang sangat sedikit dimana kepadatan pemukiman lebih mendominasi wilayah tersebut.

### 3. Persentase Kemampuan Daya Serap RTH terhadap Emisi CO<sub>2</sub> dari aktivitas transportasi darat di Kota Pekanbaru

Tahap selanjutnya dari penelitian ini adalah menghitung persentase kemampuan daya serap RTH terhadap emisi CO<sub>2</sub> dengan cara membandingkan nilai total daya serap dioksida CO<sub>2</sub> oleh RTH eksisting dengan nilai total emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari kegiatan transportasi di Kota Pekanbaru.

**Tabel 6. Persentase penyerapan CO<sub>2</sub> oleh RTH setiap WP di Kota Pekanbaru**

WP	Daya Serap CO <sub>2</sub> (ton/tahun)	Emisi CO <sub>2</sub> (ton/tahun)	Penyerapan (%)
I	821,28	14.544,239	5,65
II	420,51	8.128.516	5,17
III	350,86	5.741.585	6,11
IV	2.734,91	8.359.137	32,72
V	24.685,74	20.721.753	119,13
(total daya serap) 29.013,30 (total emisi) 57.495.230 (rata-rata) 50,56%			

Dari **Tabel 6** diketahui bahwa penyerapan CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari kegiatan transportasi di Kota Pekanbaru hanya mencapai 50,56%. Hal ini menunjukkan bahwa RTH eksisting yang terdapat di Kota Pekanbaru belum memenuhi dalam menyerap emisi CO<sub>2</sub> dari kegiatan transportasi. Penyerapan terendah berada di WP II yang hanya 5,17%, sedangkan yang tertinggi berada di WP V yang daya serapnya telah lebih 100%. Hasil penelitian ini juga mengikuti penelitian Rawung (2015), Ma'arif dan Setiwan (2016), Roshinta dan Mangkoediharjo (2016), Jamnongchob et al (2017), Miharja dan Husamah (2018), dan Prinajati (2019) dimana kemampuan daya serap emisi CO<sub>2</sub> oleh RTH di lokasi penelitiannya masing - masing masih belum mencukupi. Oleh karena itu perlu direncanakan upaya peningkatan kemampuan daya serap RTH dengan memanfaatkan lahan publik yang masih belum dimanfaatkan dengan baik.

#### 4. Perencanaan Peningkatan Kemampuan Daya Serap RTH Pekanbaru

Penambahan RTH pada wilayah penelitian dilakukan dengan peningkatan kualitas dan kuantitas RTH publik yang difokuskan pada jalur hijau median jalan dan taman/Hutan Kota. Jenis pohon yang direkomendasikan untuk mereduksi emisi CO<sub>2</sub> di wilayah penelitian adalah jenis pohon trambesi (samanea saman) yang memiliki daya serap CO<sub>2</sub> terbesar. Penambahan pohon di ruas jalan perlu memperhatikan panjang jalan yang akan ditanami serta jarak tanam setiap pohon. Berdasarkan PermenPU No 5 Tahun 2008 dan Permendagri no 1 tahun 2007, minimal jarak tanam pohon untuk daerah perkotaan yaitu 4 m. Selain melakukan penambahan pohon dalam upaya mengurangi emisi, penambahan semak/perdu dan rerumputan juga perlu ditambahkan di area jalan arteri yang mana jalan arteri merupakan jalan yang paling sering dilalui oleh kendaraan.

Hal lain adalah memanfaatkan RTH publik yang belum dikelola dengan baik oleh Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Pekanbaru. Sebagai contohnya yaitu di WP V, taman yang ada di Stadion Utama Riau, jalur hijau pada lokasi tersebut

sebelumnya ditanami beberapa vegetasi. Namun saat ini jalur hijau tersebut tidak terurus dan beberapa tempat ditumbuhi oleh semak belukar. Padahal lokasi tersebut dapat dijadikan taman kota atau RTH untuk pejalan kaki maupun tempat berolahraga bagi masyarakat. Diharapkan lokasi ini dapat dikelola dan difungsikan dengan baik sebagai RTH publik. Berikut adalah data ketersediaan lahan yang bisa dimanfaatkan menjadi RTH. Menurut Achsan (2016) Perkembangan dan pertumbuhan kota/perkotaan disertai dengan alih fungsi lahan, yang telah mengalami kerusakan di lingkungan yang dapat menurunkan daya dukung lahan dalam menopang kehidupan masyarakat di kawasan perkotaan, sehingga perlu dilakukan untuk menjaga dan meningkatkan kualitas lingkungan melalui penyediaan ruang terbuka hijau yang memadai.

**Tabel 6. Ketersediaan lahan yang bisa dimanfaatkan menjadi RTH di Kota Pekanbaru**

WP	Taman Kota (Ha)	Jalur Hijau (Ha)
I	14.97	-
II	0.66	-
III	2.43	-
IV	27.5	-
V	48.6	1,68
total	94.16	1,68

Dari **Tabel 6** diketahui bahwa ketersediaan lahan untuk dimanfaatkan sebagai RTH terbesar di WP V dan WP IV, hal ini karena baik WP V dan WP IV berada di pinggiran kota Pekanbaru, sehingga masih dalam pengembangan wilayah kota Pekanbaru.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan oleh kegiatan transportasi di Kota Pekanbaru adalah sebesar 57.495,23 ton/tahun, daya serap CO<sub>2</sub> oleh RTH eksisting di Kota Pekanbaru adalah sebesar 29.013,3 ton/tahun, sehingga penyerapan CO<sub>2</sub> oleh RTH eksisting di Kota Pekanbaru dari kegiatan

transportasi belum memenuhi, baru mencapai 50,56%. Oleh karena itu perlu dilakukan peningkatan kemampuan daya serap RTH dengan memanfaatkan lahan publik yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Dari hasil perhitungan masih ada 94,16 Ha lahan publik dan 1,68 Ha jalur hijau di Kota Pekanbaru yang bisa digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achsan, A.C. 2016. Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau pada Kawasan Pusat Pelayanan Kota (Studi Kasus Kecamatan Palu Timur, Kota Palu). *Jurnal Arsitektur Lanskap*, 2 (1), 83-92. DOI: <https://doi.org/10.24843/JAL.2016.v02.i01.p09>
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Pekanbaru. 2018. *Pekanbaru Dalam Angka 2017*.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2011. *Pengukuran dan Perhitungan Cadangan Karbon- Pengukuran Lapangan Untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan (Ground Based Forest Carbon Accounting)*. SNI 7724:2011
- Dahlan, E.N. 2007. Analisis Kebutuhan Luasan Hutan Kota Sebagai Sink Gas CO<sub>2</sub> Antropogenik Dari Bahan Bakar Minyak Dan Gas di Kota Bogor Dengan Pendekatan Sistem Dinamik. *Disertasi Sekolah Pascasarjana Ilmu Pengetahuan Kehutanan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Dekker, R., Bloemhof-Ruwaard, J., Mallidis, I. 2012. Operations Research for Green Logistics – An Overview of Aspects, Issues, Contributions and Challenges. *European Journal of Operational Research*, 219 (3), 671-679. DOI: [10.1016/j.ejor.2011.11.010](https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.11.010)
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Departemen Pekerjaan Umum.
- Gunasekera, K., Anderson, W., Lakshmanan, T.R. 2008. Highway-induced development: evidence from Sri Lanka. *World Development*, 36 (11), 2371-2389.
- Jamnongchob, A., Duangphakdee, O., & Hanpattanakit, P. (2017). CO<sub>2</sub> Emission of Tourist Transportation In Suang Phueng Mountain Thailand. *Energy Procedia*, 136, 438-443
- Kementrian Lingkungan Hidup (KLH). 2012. *Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi GRK Nasional, Buku II Volume 1 – Pengadaan dan Penggunaan Energi*. Jakarta.
- Ma'arif, A., Setiawan R.P. (2016). Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau untuk Menyerap Emisi CO<sub>2</sub> Kendaraan Bermotor Di Surabaya (Studi Kasus: Koridor Jalan Tandes Hingga Benowo). *Jurnal TEKNIK ITS*, 5 (2), D216-D220.
- Miharja, F., Husamah, H., & Muttaqin, T. (2018). Analisis kebutuhan ruang terbuka hijau sebagai penyerap emisi gas karbon di kota dan kawasan penyangga Kota Malang. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan*, 2 (3), 165-174. <https://doi.org/https://doi.org/10.36813/jplb.2.3.165-174>
- Peraturan Menteri Dalam Negeri No 1 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.5 tahun 2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Di Kawasan Perkotaan.
- Prasetyo, L.B., Rosalina, U., Murdiyarso, D., Saito, G., Tsuruta, H. (2002). Integrating Remote Sensing and GIS for Estimating Aboveground Biomass and Green House Gases Emission. *CEGIS Newsletter*, 1, April 2002.
- Prinajati, P.D. 2019. Analisis Ruang Terbuka Hijau Terhadap Penyerapan Emisi Karbondioksida. *ENVIROSAN : Jurnal Teknik Lingkungan*, 2 (1), 34-41. DOI: <https://doi.org/10.31848/ejtl.v2i1.276>
- Rancangan Peraturan Daerah (Ranperda) Rencana Tata Ruang dan Wilayah (RTRW) Kota Pekanbaru 2013-2033.
- Rawung, F.C. 2015. Efektifitas Ruang Terbuka Hijau (RTH) Dalam Mereduksi Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) di Kawasan Perkotaan Boroko. *Jurnal Media Matrasain*, 12 (2), 17-32
- Roshinta R., & Mangkoediharjo, S. (2016) Analisis Kecukupan Ruang Terbuka Hijau Sebagai Penyerap Emisi Gas Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) pada Kawasan Kampus ITS Sukolio, Surabaya, *Jurnal Teknik*, 5 (2), D132-D137
- Samsuedin, I., Wibowo, A. 2012. Analisis Potensi dan Kontribusi Pohon di Perkotaan dalam Menyerap Gas Rumah Kaca (Studi Kasus: Taman Kota Monumen Nasional Jakarta). *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 9 (1), 42-53. DOI: <https://doi.org/10.20886/jpsek.2012.9.1.42-53>

Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang. Departemen Pekerjaan Umum, Ditjen Penataan Ruang.  
Wright, L., Fulton, L. 2005. Climate Change Mitigation and Transport in Developing

Nations. *Transport Reviews*, 25 (6), 691-717.