Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau sebagai Penyerap Gas CO₂ (Studi Kasus: Kecamatan Telanaipura Kota Jambi)

Mebby Suwarna¹, G.M. Saragih^{2*}, dan Soni Pratomo³

^{1,2}Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Batanghari

Jalan Slamet Riyadi, Broni, Kota Jambi

³Bappeda Provinsi Jambi

Jalan Rm. Noor Admadibrata No. 1, Telanaipura, Kota Jambi

*correspondence email: saragihguntar@gmail.com

Abstract. The purpose of this study is to measure the amount of actual CO₂ emissions released by the activity, calculate the amount of CO₂ emissions that can be absorbed by green space and determine the amount of green space needs in Telanaipura and Simpang IV Sipin. This research uses qualitative research. The sample of this research is CO₂ concentration. The results of CO₂ measurements conducted in this study averaged 440,071 ppm on the first day, 436,2791 ppm on the second day, 439,847 ppm on the third day, 420,431 ppm on the fourth day, 439,467 ppm on the fifth day, 435,533 ppm on the second day sixth day and 431,884 ppm on the seventh day. Based on data processing results from Spot 7 Satellite Imagery, the amount of CO₂ emissions that can be absorbed by vegetated land cover is 35,621.6 tons / year. Based on the calculation results using BAPPEDA Jambi City the amount of CO₂ emissions that can be absorbed by green space is 3,645.6 tons / year. The number of green open space needs in Telanaipura and Simpang IV Sipin sub-districts, Telanaipura sub-district is based on Image Spot 7 data processing and calculations using the green space requirements formula is -62.5 Ha. Where these results mean based on the current situation, still has an excess of 62 hectares of green space. Then based on BAPPEDA Jambi City data the calculation uses the green space requirement formula of -6.4 Ha. Where these results mean based on the current situation, still has an excess of RTH of 6.4 Ha.

Keywords: Carbon Dioxide (CO₂), Green Space

1. Pendahuluan

Kota Jambi memiliki luas sekitar 205,38 km² atau 20.538 Ha, dengan jumlah penduduk 585.487 jiwa dan Kecamatan Telanaipura memiliki luas sekitar 22,51 km² atau 2.251 Ha, dengan jumlah penduduk 49.970 jiwa (Kota Jambi Dalam Angka, 2017). Dengan jumlah penduduk sebanyak ini, Kota Jambi termasuk dalam kategori kota besar. Tentunya dengan jumlah penduduk yang besar membutuhkan lahan yang luas untuk ruang terbuka hijau, sehingga pertambahan penduduk perkotaan berdampak pada perubahan alih fungsi lahan yang mengakibatkan bertambahnya emisi CO₂ diudara.

Kemampuan penyerapan pada tanaman merupakan salah satu cara untuk mengurangi emisi CO₂, dengan adanya Ruang Terbuka Hijau (RTH) emisi CO₂ dapat mengurangi emisi gas tersebut. RTH mempunyai tujuan dan manfaat yang besar bagi keseimbangan, kelangsungan, kesehatan, kenyamanan, kelestarian, estetika dan peningkatan kualitas lingkungan. Peningkatan kualitas lingkungan merupakan fungsi ekologis dari RTH seperti menjadi paru-paru kota, pengatur iklim mikro, sebagai peneduh, produsen oksigen, penyerap air hujan, penyedia habitat satwa, penyerap polutan media udara, air dan tanah, serta penahan angin.

Saat ini terdapat 671 jumlah RTH di Kota Jambi, 44 diantaranya ada di Kelurahan Telanaipura dan Kelurahan Simpang IV Sipin (BAPPEDA Kota Jambi, 2019), dimana jenis RTH di dua kelurahan tersebut terdiri dari lapangan, taman dan sempadan sungai. Dari data jumlah RTH diatas apakah telah memenuhi kebutuhan RTH sebagai penyerap emisi gas CO₂ khususnya di Kelurahan Telanaipura dan Kelurahan Simpang IV Sipin.

Berdasarkan uraian diatas penelitian ini bertujuan untuk (1) Mengukur jumlah emisi CO₂ aktual yang dilepaskan oleh aktivitas masyarakat di Kelurahan Telanaipura dan Kelurahan Simpang IV Sipin, (2) Menghitung jumlah emisi

CO₂ yang dapat diserap oleh RTH di Kelurahan Telanaipura dan Kelurahan Simpang IV Sipin, (3) Menentukan jumlah kebutuhan RTH di Kelurahan Telanaipura dan Kelurahan Simpang IV Sipin.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Telanaipura dan Kelurahan Simpang IV Sipin Kecamatan Telanaipura Kota Jambi, pada ruas jalan, perkantoran, permukiman, taman, sekolah/tempat pendidikan. Pemilihan dan penentuan lokasi Ruas Jalan yang dipilih pada penelitian ini yaitu jalan Mayjen Sutoyo, karena pada ruas jalan ini masih ada ruang terbuka hijau berupa jalur hijau. Pada lokasi perkantoran yang dipilih pada penelitian ini yaitu Kantor Gubernur, karena pada perkantoran ini ada ruang terbuka berupa lapangan rumput dan pepohonan. Lokasi permukiman yang dipilih pada penelitian ini yaitu Perumahan Hamsari, karena pada permukiman ini masih ada pepohonan dan halaman yang bervegetasi. Pada lokasi taman yang dipilih pada penelitian ini yaitu Taman Anggrek, karena pada taman ini terdapat bermacam vegetasi dan pepohonan. Sedangkan tempat pendidikan yang dipilih pada penelitian ini yaitu Universitas Negeri Jambi, karena pada tempat pendidikan ini masih ada pepohonan dan beberapa jenis vegetasi.

Pada penelitian ini, variabel terdiri atas variabel bebas dan variabel terikat. Alat dan bahan yang digunakan yaitu alat CO₂ meter, GPS (Global Positioning System), Laptop, Printer, bahan peta administrasi kecamatan telanaipura dan data jumlah penduduk kecamatan telanaipura tahun 2017.

Ada beberapa tahapan yang dilakukan pada penelitian, yaitu berupa pengumpulan data sekunder, pengambilan sampel dan pengolahan data sehingga mendapatkan kebutuhan ruang terbuka hijau pada lokasi penelitian ini. Pada penelitian ini ada beberapa kegiatan yang dilakukan yaitu menentukan nilai CO₂

menggunakan CO₂ meter untuk mengetahui jumlah emisi CO₂ yang ada saat ini. Kemudian menginventarisir jenis vegetasi di lokasi penelitian untuk melihat perbandingan emisi CO₂ yang berbeda lokasi sampel.

Dari hasil pengambilan sampel CO₂ di beberapa lokasi penelitian, akan diolah dengan teori kebutuhan ruang terbuka hijau untuk mengetahui kebutuhan ruang terbuka hijau saat ini.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Uji Konsentrasi CO₂ Pada Kelurahan Telanaipura dan Kelurahan Simpang IV Sipin

Dari hasil pengambilan sampel konsentrasi CO₂ ini akan dilakukan perhitungan rata-rata konsentrasi CO₂ perhari. Data konsentrasi CO₂ rata-rata perhari hasil pengukuran bisa dilihat pada tabel 4.1 sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pengukuran CO₂ Rata-rata Perhari Selama 1 Minggu

Tanggal	CO ₂ (ppm)
24	440,071
25	436,791
26	439,847
27	420,431
28	439,467
29	435,533
30	431,884

Variabel yang dijadikan objek pada penelitian ini adalah kebutuhan ruang terbuka hijau terhadap tajuk/kerapatan pohon terhadap daya serapan gas CO₂, yang meliputi pengukuran pada tiap titik lokasi dengan 5 lokasi berbeda kemudian diukur dengan alat CO₂ Meter. Selanjutnya dianalisis lokasi manakah yang menghasilkan CO₂ terbesar dan yang terkecil, kemudian menganalisis kebutuhan CO₂ dengan menggunakan rumus :

$$\text{Sisa emisi CO}_2 = A(\text{ton/tahun}) - B(\text{ton/tahun})$$

Keterangan:

A = Total Emisi CO₂ Aktual

B = Total Daya Serap CO₂

Kebutuhan RTH

$$= \frac{\text{Sisa Emisi CO}_2}{\text{Kemampuan pohon dalam menyerap CO}_2}$$

3.2. Pengukuran Konsentrasi CO₂ Ambien

Pengukuran titik sampel terdiri dari 5 lokasi yang berbeda di Kelurahan Telanaipura dan Kelurahan Simpang IV Sipin Kecamatan Telanaipura, yang mayoritas banyak aktivitas/kegiatan manusia di lokasi tersebut, dan hasil dari pengukuran antara lain :

Gambar 1. Hasil Pengukuran CO₂ Perhari Selama 1 Minggu

Gambar 2. Hasil Pengukuran CO₂ Pada Pagi Hari Selama 1 Minggu

Gambar 3. Hasil Pengukuran CO₂ Pada Siang Hari Selama 1 Minggu

Gambar 4. Hasil Pengukuran CO₂ Pada Sore Hari Selama 1 Minggu

Hasil paling besar terdapat pada lokasi I dengan tajuk/kepadatan pohon sedang dan yang paling kecil terjadi pada lokasi III, dimana jumlah vegetasi tidak terlalu mempengaruhi jumlah emisi CO₂ di lokasi I.

3.3. Pengukuran CO₂ Per Lokasi

Lokasi pengukuran yang dijadikan titik sampling yaitu Komplek Perum Hamsari, tujuannya untuk mengetahui seberapa dominan penyerapan CO₂ pada pagi, siang, dan sore selama 1 minggu pengukuran, data pengukuran disajikan pada gambar grafik di bawah ini.

Gambar 5. Hasil Pengukuran CO₂ di Lokasi I Selama 1 Minggu

Pengukuran CO₂ pada lokasi II dilakukan di Kantor Gubernur, dengan kondisi lingkungan yang cukup banyak aktivitas sehingga CO₂ yang dihasilkan terlihat pada gambar grafik berikut.

Gambar 6. Hasil Pengukuran CO₂ di Lokasi II Selama 1 Minggu

Kondisi pada lokasi III Taman Angrek konsentrasi CO₂ sedikit lebih rendah dari 4 lokasi lainnya. Hasil pengukuran dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 7. Hasil Pengukuran CO₂ di Lokasi III Selama 1 Minggu

Kondisi pada lokasi IV Jl. Mayjen Sutoyo lumayan banyak tumbuhan. Hasil pengukuran konsentrasi CO₂ dapat dilihat pada gambar grafik berikut.

Gambar 8. Hasil Pengukuran CO₂ di Lokasi IV Selama 1 Minggu

Kondisi pada lokasi V Universitas Jambi (UNJA) tidak terlalu banyak tumbuhan/vegetasi yang ada. Hasil pengukuran konsentrasi CO₂ dapat dilihat pada gambar grafik berikut :

Gambar 9. Hasil Pengukuran CO₂ di Lokasi V Selama 1 Minggu

Pengukuran yang dilakukan selama satu minggu menunjukkan hasil rata-rata CO₂ pada lokasi III dengan data hasil pengukuran sebagai berikut, pada pagi hari CO₂ yang diukur sebesar 447,848 ppm, siang hari 413,095 ppm dan sore hari 415,933 ppm. Hasil pengukuran tertinggi terlihat pada pagi hari, sedangkan yang terendah pada siang hari.

3.4. Hasil Perhitungan Berdasarkan Pengolahan Data Citra Spot 7

Hasil pengukuran uji sisa emisi CO₂ yang dihasilkan dari tutupan lahan vegetasi sebagai berikut:

$$\text{Sisa emisi CO}_2 = A(\text{ton/tahun}) - B(\text{ton/tahun})$$

Keterangan :

A = Total Emisi CO₂

B = Total Daya Serap CO₂

Kemudian, luasan RTH yang dibutuhkan dicari dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Kebutuhan RTH} = \frac{\text{Sisa Emisi CO}_2}{\text{Kemampuan pohon dalam menyerap CO}_2}$$

Sehingga :

a. Klasifikasi Vegetasi

- Vegetasi Tinggi/pohon = 54,7 ha
- Vegetasi Rendah/belukar = 81,7 ha

b. Kemampuan Daya Serap CO₂

- Vegetasi Tinggi/pohon = 569,07 (ton/ha/tahun)
- Vegetasi Rendah/belukar = 55 (ton/ha/tahun)

c. Prakiraan sisa emisi CO₂ rata-rata perhari yang didapat dikali dengan 365 hari (1 tahun) = 158.889 (ppm/tahun) dikonversikan ke ton/tahun didapatkan 0,158 (ton/tahun);

d. Daya serap vegetasi tinggi/pohon terhadap CO₂:

$$569,07 \times 54,7 \text{ Ha} = 31.128,1 \text{ (ton/tahun);}$$

e. Daya serap vegetasi rendah/belukar terhadap CO₂:

$$55 \times 81,7 = 4.493,5 \text{ (ton/tahun);}$$

f. Daya serap vegetasi tinggi/pohon ditambah daya serap vegetasi rendah/belukar adalah :

$$31.128,1 + 4.493,5 = 35.621,6 \text{ (ton/tahun).}$$

Persamaannya sebagai berikut :

$$\text{Sisa emisi CO}_2 = 0,158 \text{ (ton/tahun)} - 35.621,6 \text{ (ton/tahun)}$$

$$\text{Sisa emisi CO}_2 = -35.621,4 \text{ ton/tahun}$$

$$\text{Kebutuhan RTH} = \frac{-35.621,4 \text{ ton/tahun}}{569,07 \text{ ton/ha/tahun/ha}}$$

$$\text{Kebutuhan RTH} = -62,5 \text{ ha}$$

Jadi berdasarkan hasil pengolahan Citra Satelit Spot 7 dan perhitungan menggunakan rumus kebutuhan ruang terbuka hijau adalah -62,5 ha. Dimana hasil tersebut artinya berdasarkan keadaan tutupan lahan saat ini, masih memiliki kelebihan ruang terbuka hijau sebanyak 62 ha.

3.5. Peran Ruang Terbuka Hijau Sebagai Penyerap Gas CO₂

Peningkatan konsentrasi CO₂ di atmosfer antara lain akan merangsang proses fotosintesis. Secara umum proses fotosintesis adalah pengikatan gas karbon dioksida (CO₂) dari udara dan molekul air (H₂O) dari tanah dengan bantuan energi cahaya matahari, akan membentuk gula heksosa (C₆H₁₂O₆) dan gas oksigen (O₂).

RTH yang terdiri dari berbagai jenis vegetasi mampu menyerap emisi CO₂ dengan proses fotosintesis pada siang hari, dimana vegetasi sebagai organisme hidup mengkonversi energi cahaya menjadi energi kimia berupa molekul organik. Proses ini membutuhkan energi matahari untuk menyediakan energi pada reaksi kompleks fisika-kimia dari organisme hidup tersebut (Lawlor, 1993). Karbonhidrat merupakan bahan utama dalam proses fotosintesis, oleh karena itu massa CO₂ yang dipergunakan dalam peristiwa fotosintesis menunjukkan banyaknya massa CO₂ yang diserap.

Berdasarkan hasil pengolahan data ruang terbuka hijau dari BAPPEDA Kota Jambi dan perhitungan menggunakan rumus kebutuhan ruang terbuka hijau adalah -6,4 ha. Kemampuan daya serap CO₂ pohon adalah 569,07 (ton/ha/tahun) jadi 6,4 ha x 569,07 (ton/ha/tahun) = 3.642,048 ton/ha/tahun. Jika dikonversikan menjadi daya serap CO₂ maka hasilnya yaitu 3.642,048 ton/ha/tahun.

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan berkenaan dengan tujuan yang diharapkan dari penelitian ini, yaitu : Hasil pengukuran CO₂ yang dilakukan dalam penelitian ini rata-rata dalam satu hari sebesar 440,071 ppm pada hari pertama, 436,2791 ppm pada hari kedua, 439,847 ppm pada hari ketiga, 420,431 ppm pada hari keempat, 439,467 ppm pada hari kelima, 435,533 ppm pada hari keenam dan 431,884 ppm pada hari ketujuh. Berdasarkan data hasil pengolahan data Citra Satelit Spot 7 jumlah emisi CO₂ yang dapat diserap oleh tutupan lahan bervegetasi sebanyak 35.621,6 ton/tahun. Berdasarkan data Hasil perhitungan menggunakan data BAPPEDA Kota Jambi jumlah emisi CO₂ yang dapat diserap oleh RTH sebanyak 3.645,6 ton/tahun. Jumlah kebutuhan RTH di Kelurahan Telanaipura dan Kelurahan Simpang IV Sipin Kecamatan Telanaipura berdasarkan pengolahan data Citra Spot 7 dan perhitungan menggunakan rumus kebutuhan RTH yaitu -62,5 Ha. Dimana hasil tersebut artinya berdasarkan keadaan saat ini, masih memiliki kelebihan RTH sebanyak 62 Ha. Kemudian berdasarkan data BAPPEDA Kota Jambi perhitungan menggunakan rumus kebutuhan RTH yaitu -6,4 Ha. Dimana hasil tersebut artinya berdasarkan keadaan saat ini, masih memiliki kelebihan RTH sebanyak 6,4 Ha.

Daftar Pustaka

- Ajmal, M., et al. (2003). Adsorption studies on rice husk: removal and recovery of Cd(II) from wastewater. *Bioresource Technology*, **86**(2), 147–149.
- Adiastari, Ratri. dkk. 2010. Kajian Mengenai Kemampuan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Dalam Menyerap Emisi Karbon di Kota Surabaya. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Dahlan, Endes N. 2007. Analisis Kebutuhan Luasan Hutan Kota Sebagai Sink Gas CO₂ Antropogenik Dari Bahan Bakar Minyak dan Gas di Kota Bogor Dengan Pendekatan Sistem Dinamik. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Gratimah, RD. Guti. 2009. Analisis Kebutuhan Hutan Kota Sebagai Penyerap Gas CO₂ Antropogenik di Pusat Kota Medan. Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.