



PENDEKATAN KAPASITAS PRODUKSI DENGAN KEBUTUHAN OKSIGEN DI KAMPUS 1 UNIVERSITAS PGRI ARGOPURO JEMBER

PRODUCTION CAPACITY APPROACH TO OXYGEN REQUIREMENT AT THE CAMPUS 1 OF UNIVERSITAS PGRI ARGOPURO JEMBER

Fina Saffanatul Mahbubah¹⁾, Ismul Mauludin Al Habib^{2*)}, Sarwo Danuji³⁾

**)Corresponding Author*

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas PGRI Argopuro Jember

*Email: ismul.habib1982@gmail.com

ABSTRAK

Oksigen merupakan unsur yang dibutuhkan oleh seluruh makhluk hidup, terutama oleh manusia untuk bernapas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kapasitas produksi oksigen di lingkungan Kampus 1 Universitas PGRI Argopuro Jember berdasarkan kondisi saat ini. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah membandingkan kapasitas produksi oksigen dengan jumlah kebutuhan oksigen yang dibutuhkan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa ketersediaan Ruang Terbuka Hijau di Kampus 1 Universitas PGRI Argopuro Jember tidak mencukupi kebutuhan oksigen *civitas academica* yaitu hanya 0,24 gram/orang/hari, sedangkan kebutuhan manusia sebenarnya adalah 840 gram/orang/hari. Temuan ini bermanfaat dalam membantu universitas dan pihak terkait untuk mengambil kebijakan yang diperlukan guna memperbaiki kondisi tersebut demi kesehatan dan keamanan lingkungan kampus.

Kata Kunci: Kualitas Udara, Lingkungan, Oksigen, Ruang Terbuka Hijau.

ABSTRACT

Oxygen is an element needed by all living things, especially humans, to breathe. This study aims to determine the oxygen production capacity in the environment of Campus 1 PGRI Argopuro University of Jember based on current conditions. The method used in this research is to compare the oxygen production capacity with the amount of oxygen needed. The results of this study showed that the availability of Green Open Spaces at Campus 1 PGRI Argopuro University of Jember is not sufficient to meet the oxygen needs of the academic community, which are only 0.24 grams per person per day, while the actual human need is 840 grams per person per day. These findings are useful in helping universities and related parties adopt the necessary policies to improve these conditions for the health and safety of the campus environment.

Keywords: Environment Quality, Environment, Oxygen, Green Open Spaces,.

PENDAHULUAN

Oksigen merupakan unsur yang dibutuhkan oleh seluruh makhluk hidup. Oksigen sangat diperlukan terutama dalam sistem pernapasan manusia. Selain itu, oksigen turut menentukan temperatur lingkungan yang kemudian akan berdampak pada potensi pemanasan global (Sunaryo, 2015). Semakin sedikit kadar oksigen dalam suatu lingkungan, maka potensi pemanasan global semakin tinggi. Hal tersebut terjadi karena peningkatan kadar CO₂ beserta gas-gas lain yang semakin tinggi dan memerangkap panas matahari di dalam atmosfer bumi, sehingga menimbulkan efek rumah kaca (Pinontoan *et al.*, 2022). Fenomena tersebut rawan terjadi di daerah perkotaan. Adanya perkembangan kota, turut terjadi penurunan terhadap kondisi ekologis lingkungan (Purba *et al.*, 2018). Oleh karena itu, dibutuhkan fasilitas umum berupa Ruang Terbuka Hijau yang dipenuhi oleh vegetasi untuk menyeimbangkan kondisi lingkungan dengan adanya stabilitas produksi oksigen.

Universitas PGRI Argopuro Jember (UNIPAR) merupakan salah satu perguruan tinggi swasta di Kabupaten Jember yang terletak di wilayah perkotaan dengan kondisi sekitar yang penuh dengan bangunan. Universitas PGRI Argopuro Jember memiliki dua kampus yang berbeda lokasi. Kampus 1 Universitas PGRI Argopuro Jember terletak di Jalan Jawa nomor 10 Kecamatan Sumbersari, sedangkan Kampus 2 Universitas PGRI Argopuro Jember berlokasi di Jalan Istana Tidar nomor 12 A, Kecamatan Sumbersari. Kampus 2 Universitas PGRI Argopuro Jember memiliki lebih dari 20% Ruang Terbuka Hijau. Berbeda dengan kondisi Kampus 1 yang tidak memiliki Ruang Terbuka Hijau, melainkan hanya sedikit tempat yang ditanami tumbuhan. Padahal kampus 1 Universitas PGRI Argopuro Jember merupakan pusat prasarana perkuliahan dan administrasi mahasiswa.

Perkiraan jumlah mahasiswa aktif Universitas PGRI Argopuro Jember meliputi angkatan 2019-2022. Dilansir dari pddikti.kemdikbud.go.id, jumlah keseluruhan mencapai total 7.614 mahasiswa, dengan luas 2.063 m², dan tidak tersedianya Ruang Terbuka Hijau menyebabkan terjadinya peningkatan produksi CO₂ yang lebih banyak dibandingkan produksi O₂, sehingga tak mengherankan jika Kampus 1 UNIPAR terasa lebih panas dibandingkan Kampus 2. Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kapasitas produksi oksigen di lingkungan Kampus 1 Universitas PGRI Argopuro Jember berdasarkan kondisi saat ini.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilaksanakan dalam waktu tertentu yaitu bulan November-Desember 2022 dan bertempat di Kampus 1 Universitas PGRI Argopuro Jember yang berlokasi di Jalan Jawa nomor 10 Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif *cross sectional* karena hanya melakukan pengamatan terhadap objek yang diteliti tanpa memberikan perlakuan dan dilaksanakan dalam kurun waktu tertentu (Barlian, 2016).

Prosedur Penelitian

Sumber data dalam penelitian ini didapat dari observasi, yaitu melakukan pendataan tanaman secara langsung dengan menghitung jumlahnya dan menentukan spesiesnya melalui bantuan *Google Lens*. Data jumlah *civitas academia* didapat dari Biro Administrasi Akademik (BAAk). Perbedaan jadwal perkuliahan serta pelaksanaannya yang masih *hybrid*, maka jumlah *civitas academica* yang melakukan aktivitas di Kampus 1 UNIPAR diasumsikan sebanyak 50% dari jumlah total dan diperkirakan 40% dari jumlah tersebut menggunakan kendaraan bermotor selama kurang lebih 8 jam/hari menurut jam kerja institusi.

Analisis terhadap ketersediaan oksigen menggunakan pendekatan Gerarkis dalam Wisesa (1988) dengan rumus:

$$LT = \frac{At + Bt}{(54)(0,9375)}$$

Keterangan:

LT = Luas RTH tersedia pada tahun ke-t (m^2)

At = Jumlah kebutuhan oksigen penduduk tahun ke-t

Bt = Jumlah kebutuhan oksigen kendaraan bermotor tahun ke-t

54 = Konstanta yang menunjukkan jika 1 m^2 luas lahan menghasilkan 54 gr berat kering tanaman per hari

0,9375 = Konstanta jika 1 gr berat kering tanaman setara dengan 0,9375 gr produksi oksigen

Berdasarkan Afrizal *et al.* (2010) terdapat 3 preferensi pendekatan (premis), antara lain:

1. Diduga kuantitas kendaraan tidak berdampak ($Bt=0$), berdasarkan jumlah *civitas academica*,

$$Xt = \frac{(54)(0,9375)xL}{At} \text{ (gram)}$$

2. Diduga kuantitas *civitas academica* tidak berdampak ($At=0$) dan kendaraan yang beroperasi merupakan kendaraan penumpang (Bt_1)

$$X_t = \frac{(54)(0,9375)xL}{Bt1} \text{ (gram)}$$

3. Diduga kuantitas *civitas academica* tidak berdampak ($A_t=0$) dan kendaraan yang beroperasi merupakan sepeda motor (B_{t2})

$$X_t = \frac{(54)(0,9375)xL}{Bt2} \text{ (gram)}$$

Keterangan :

X_t = Kandungan Oksigen pada tahun t (gram)

A_t = Kuantitas *civitas academica* pada tahun ke-t

B_t = Kuantitas kendaraan bermotor pada tahun ke-t

B_{t1} = Kuantitas kendaraan penumpang pada tahun ke-t

B_{t2} = Kuantitas sepeda motor pada tahun ke-t

Dugaan:

- Persediaan oksigen hanya dilakukan oleh tanaman di lingkungan Kampus 1 Universitas PGRI Argopuro Jember
- Hewan yang berada di lingkungan Kampus 1 Universitas PGRI Argopuro Jember tidak diperhitungkan karena jumlahnya sangat sedikit
- Faktor dari luar seperti angin, fitoplankton, kelembaban, suhu, dan lain sebagainya tidak diperhitungkan.
- *Civitas academica* yang diperhitungkan dalam penelitian ini diasumsikan sebanyak 50% dari jumlah total dan diperkirakan 40% dari jumlah tersebut menggunakan kendaraan bermotor selama kurang lebih 8 jam/hari menurut jam kerja institusi.

Analisis produksi CO_2 *civitas academica* serta analisis kebutuhan RTH turut dikalkulasikan. Analisis tersebut dilakukan dengan dua tahap, antara lain:

- a. Analisis CO_2 yang dihasilkan *civitas academica*

$$C_t = 0,946 \cdot A_t$$

- b. Analisis luas kebutuhan RTH berdasarkan Undang-Undang yang berlaku

$$L = 20\% \cdot L_T$$

Keterangan:

C_t = CO_2 yang dihasilkan *civitas academica*

0,946 = Konstanta CO_2 yang dihasilkan manusia

A_t = Jumlah *civitas academica*

L = Luas kebutuhan RTH

20% = Tetapan persentase kebutuhan RTH menurut UU

L_T = Luas total lingkungan Kampus 1 Universitas PGRI Argopuro Jember

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data dari Biro Administrasi Akademik Universitas PGRI Argopuro Jember pasca wisuda periode tahun 2023, terjadi pengurangan total jumlah mahasiswa aktif di Universitas PGRI Argopuro Jember. Hal tersebut tentu mengurangi kapasitas pelaku aktivitas di Universitas PGRI Argopuro Jember. Saat ini jumlah mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan adalah sebanyak 4.373 mahasiswa, Fakultas Sains dan Teknologi sejumlah 152 mahasiswa, Fakultas Ekonomi sebanyak 263 mahasiswa, serta Pascasarjana sejumlah 428 mahasiswa. Mahasiswa dari Fakultas Sains dan Teknologi serta mahasiswa Fakultas Ekonomi melaksanakan perkuliahan di Kampus 2, sedangkan mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan serta mahasiswa jenjang Pascasarjana melaksanakan perkuliahan di Kampus 1, termasuk sekitar 200 dosen dan karyawan yang aktivitas tetapnya berada di Kampus 1 sejak pukul 08.00-16.00 WIB. Jika diasumsikan rata-rata *civitas academica* yang beraktivitas di Kampus 1 adalah 50% dari jumlah total, maka:

$$\begin{aligned}At &= 50\% \cdot \Sigma At \\ &= 2.576,5 \text{ dibulatkan menjadi } 2.577 \text{ orang}\end{aligned}$$

Kebutuhan Oksigen *Civitas Academica*

Menurut Mbele (2012), standar kebutuhan oksigen tiap manusia adalah 600 liter per hari atau 0,840 kg/hari atau 840 gr/hari. Jika diasumsikan rata-rata *civitas academica* yang beraktivitas di Kampus 1 adalah 2.577 orang, maka kebutuhan oksigen di lingkungan kampus 1 Universitas PGRI Argopuro Jember adalah:

$$\begin{aligned}At &= 0,840 \text{ kg} \cdot 2.577 \\ &= 2.164 \text{ kg/hari} \\ &= 2.164.000 \text{ gr/hari}\end{aligned}$$

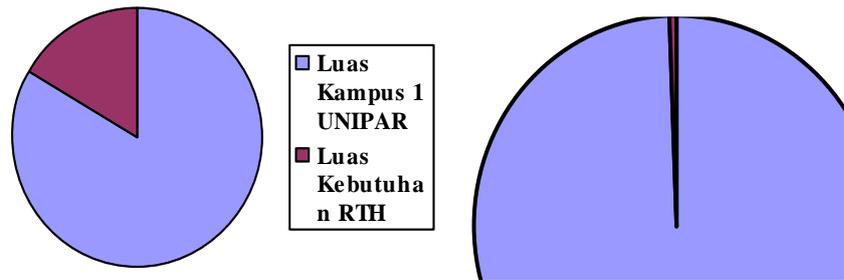
CO₂ yang dihasilkan *Civitas Academica*

Setiap manusia menghasilkan sekitar 0,3456 ton CO₂ per tahun atau sekitar 0,946 kg/hari (Grey, 1995). Jika diasumsikan rata-rata *civitas academica* yang beraktivitas di Kampus 1 adalah 2.577 orang, maka CO₂ yang dihasilkan di lingkungan kampus 1 Universitas PGRI Argopuro Jember adalah:

$$\begin{aligned}Ct &= 0,946 \text{ kg} \cdot 2.577 \\ &= 2.437,842 \text{ kg/hari} \\ &= 2.437.842 \text{ gr/hari}\end{aligned}$$

Luas Ruang Terbuka Hijau (RTH) Tersedia

Ilustrasi luas RTH di kampus UNIPAR tertera dalam Gambar 1. Berikut ini.



Gambar 1. A) Perbandingan luas kampus 1 UNIPAR dan luas kebutuhan RTH sesuai Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007. B) Perbandingan luas kampus 1 UNIPAR dan RTH tersedia.

Menurut Standar Ruang Terbuka Hijau wilayah perkotaan pasal 29 Undang-undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang, pengadaan Ruang Terbuka Hijau publik pada wilayah kota harus tersedia paling sedikit sebanyak 20% dari luas wilayah. Berdasarkan hasil riset pengukuran RTH di lingkungan Kampus 1 Universitas PGRI Argopuro Jember didapat hasil seluas 12,26 m².

Daya Suplai Ruang Terbuka Hijau (RTH) Tersedia

RTH memiliki daya suplai untuk meningkatkan produksi oksigen serta membantu penyerapan karbondioksida (Arifin, 2014), dengan luas 12,26 m² perlu diketahui daya suplai RTH yang tersedia untuk mengetahui imbangannya. Oleh karena minimnya lahan sehingga penggunaan kendaraan tidak diperhitungkan, maka analisis terhadap ketersediaan oksigen cukup menggunakan menggunakan pendekatan Gerarkis (1974) dengan 1 premis (dugaan) menurut Afrizal *et al* (2010), yaitu dugaan kuantitas kendaraan tidak berdampak (Bt=0), sehingga:

$$X_{2022} = \frac{(54)(0,9375) \times 12,226}{2,577} \text{ (gram)}$$

$$X_{2022} = 0,24 \text{ gram/orang/hari}$$

RTH yang tersedia di lingkungan Kampus 1 Universitas PGRI Argopuro Jember hanya mampu mencukupi 0,24 gram oksigen untuk 1 orang dalam 1 harinya, sehingga dapat dikatakan RTH di lingkungan Kampus 1 Universitas PGRI Argopuro Jember tidak mencukupi kebutuhan oksigen harian *civitas academica*.

Perbandingan Daya Suplai Ruang Terbuka Hijau (RTH) UU dengan Kebutuhan O₂

Pemerintah telah menetapkan minimal luasan RTH berdasarkan Standar Ruang Terbuka Hijau wilayah perkotaan pasal 29 Undang-undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang yaitu sebesar 20% dari total luas lahan. Maka, luas ideal

RTH yang tersedia di kampus 1 Universitas PGRI Argopuro Jember sesuai undang-undang yang berlaku:

$$\begin{aligned}L &= 20\% \cdot 2.063 \text{ m}^2 \\ &= 412,6 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Jadi, luas RTH yang ideal di lingkungan Kampus 1 Universitas PGRI Argopuro Jember adalah 412,6 m². Untuk mengetahui daya suplai RTH terhadap *civitas academica* sesuai undang-undang yang berlaku menggunakan pendekatan Gerarkis (1974) terhadap sebuah premis (dugaan) menurut Afrizal *et al* (2010), tentang asumsi kuantitas kendaraan yang tidak dikakulasikan, maka:

$$\begin{aligned}X_{2022} &= \frac{(54)(0,9375)x412,6}{2.577} \text{ (gram)} \\ X_{2022} &= 8,10 \text{ gram/orang/hari}\end{aligned}$$

Apabila terdapat luas lahan minimal yaitu 412,6 m² yang sesuai dengan Standar Ruang Terbuka Hijau wilayah perkotaan pasal 29 Undang-undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang, maka kebutuhan oksigen tiap *civitas academica* mampu tercukupi.

SIMPULAN

Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau di Kampus 1 Universitas PGRI Argopuro Jember tidak mencukupi kebutuhan oksigen *civitas academica* yaitu hanya dapat memproduksi oksigen sebanyak 0,24 gram/hari. Sedangkan untuk memenuhi kebutuhan oksigen sesuai dengan Undang-undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 pasal 29 adalah sebanyak 8,10 gram/hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrizal, E.I., I.S. Fatimah, dan B. Sulistyantara. (2010). Studi Potensi Produksi Oksigen Hutan Kota di Kampus Universitas Indonesia, Depok. *Jurnal Lanskap Indonesia*. 2 (1): 23-29.
- Arifin, S.S. (2014). Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Kecamatan Kota Tengah Kota Gorontalo. *RADIAL: Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi*. 2 (1): 27-31.
- Barlian, E. (2016). *Metodologi Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*. Indonesia: Sukabina Press.
- Grey, GW. (1995). *The Urban Forest Comprehensive Management*. USA: John Wiley & Sons Inc.

- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. (2007). Undang-undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. Jakarta.
- Mbele, MFB, dan RP Setiawan. (2015). Kriteria Penyediaan Ruang Terbuka Hijau Publik Berdasarkan Kebutuhan Oksigen di Kota Malang. *Jurnal Teknik ITS*. 4 (2): 98-101.
- PDDikti. (2022). Profil Perguruan Tinggi Universitas PGRI Argopuro Jember. URL: https://pddikti.kemdikbud.go.id/data_pt/MOUxOTg2QjQtOTI5QS00MTk1LTk2NzktRjl4Qzk0Mzc0OUU15, diakses pada 10 April 2023.
- Pinontoan, I.O.R., O.J. Sumampouw, dan J.E. Nelwan. (2022). *Perubahan Iklim dan Pemanasan Global*. Indonesia: Deepublish Publisher.
- Purba D, Subiyanto, Sawitri, dan Hani'ah. (2018). Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Pendekatan Kebutuhan Oksigen di Kota Pekalongan dengan Menggunakan Pengindraan Jauh dan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*. 7 (4): 264-273.
- Sunaryo, DK. (2015). Studi Hubungan Ruang Terbuka Hijau, Temperatur Lingkungan Perkotaan, dan Kebutuhan Konsumsi Oksigen dengan Sistem Informasi Geografis. *Spectra*. 988-999.
- Wisesa, SPC. (1988). Studi Pengembangan Hutan Kota di Wilayah Kotamadya Bogor. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.