

Evaluation of Green Open Space Availability at Muhammadiyah University of Tasikmalaya Campus

(Evaluasi Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau di Kampus Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya)

Ilham Dikrillah^{a,1}, Estin Nofiyanti^{a,2}, Nurcholis Salman^{a,3}, Melly Mellyanawaty^{a,b,4*}

^a Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya Jl. Tamansari Km. 2,5 Mulyasari Tasikmalaya 46196 Indonesia

^b Program Studi Magister Teknik Lingkungan Institut Teknologi Yogyakarta Jl. Janti Km 4 Gedong Kuning Banguntapan Yogyakarta 55171 Indonesia

¹ ilhamdikrillah@gmail.com; ² estinkimia@gmail.com; ³ nurcholissalman@gmail.com; ^{4,*} mellyanawaty@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history

Received : 1/2/2025

Revised : 2/2/2025

Accepted : 5/2/2025

Kata Kunci: kampus; ruang terbuka hijau; RTH; UMTAS.

Keywords: campus; green open space; GOS; UMTAS.

ABSTRAK/ABSTRACT

Ruang Terbuka Hijau (RTH) merupakan elemen penting dalam menciptakan lingkungan yang sehat dan nyaman, khususnya di kawasan kampus. Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya (UMTAS) sebagai institusi pendidikan perlu melakukan evaluasi terhadap kecukupan RTH di lingkungan kampus untuk mendukung keberlanjutan dan kenyamanan bagi civitas academica. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung kecukupan RTH di kampus UMTAS dan membandingkannya dengan standar kebutuhan RTH ideal berdasarkan jumlah penghuni dan kendaraan yang ada. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah evaluasi perhitungan luas RTH yang ada di kampus, dan terhitung seluas 557,5 m² atau 2,7% dari total luas lahan kampus. Kemudian, dihitung kebutuhan RTH ideal dengan memperhatikan jumlah penghuni dan kendaraan, yang diperoleh sebesar 13.541 m² atau 66,8% dari total luas lahan. Dari hasil perhitungan diketahui UMTAS memiliki kekurangan RTH seluas 12.983,5 m². Hasil penelitian menunjukkan bahwa UMTAS mengalami kekurangan RTH yang signifikan, yang dapat berdampak pada kualitas lingkungan kampus. Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan RTH yang ideal, UMTAS disarankan untuk memperluas lahan kampus atau membatasi jumlah kendaraan di area kampus. Penelitian ini memberikan dasar bagi perencanaan ruang terbuka hijau yang lebih baik di masa depan untuk menciptakan kampus yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Green Open Space (GOS) is an essential element in creating a healthy and comfortable environment, particularly in campus areas. Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya (UMTAS) as an educational institution needs to evaluate the adequacy of GOS on its campus to support sustainability and comfort for the academic community. This study aims to calculate the adequacy of GOS on the UMTAS campus and compare it with the ideal GOS requirements based on the number of occupants and vehicles present. The method used in this study involved evaluating the existing GOS area on campus, which is calculated at 557.5 m² or 2.7% of the total campus land area. The ideal GOS requirement, considering the number of occupants and vehicles, was calculated to be 13,541 m² or 66.8% of the total campus area. An analysis was conducted to evaluate the shortfall in GOS, which amounts to 12,983.5 m². This work indicates that UMTAS is significantly lacking in GOS, which may impact the overall campus environment quality. Therefore, to meet the ideal GOS requirement, UMTAS is recommended to either expand

its campus area or limit the number of vehicles within the campus. This study provides a basic for better planning of green open spaces in the future to create a more environmentally friendly and sustainable campus.

1. Pendahuluan

Universitas merupakan tempat lahirnya ide-ide inovatif, pemikiran kreatif dan efek nyata dari vitalitas sosial dan budaya, serta menghubungkan mahasiswa dengan sumber pengetahuan yang luas. Namun di sisi lain, banyak mahasiswa yang mengalami tingkat stres yang tinggi dalam kehidupan universitas. Survei menunjukkan peningkatan jumlah mahasiswa yang mengalami stres signifikan karena konflik interpersonal, masalah pribadi, masalah keuangan, masalah waktu, frustrasi dan masalah emosional [1], [2], [3]. Kehidupan universitas yang penuh tekanan juga memengaruhi prestasi akademik mahasiswa [4]. Dalam hal ini, desain kampus tidak hanya sekedar menyediakan tempat untuk belajar tetapi juga harus berfungsi untuk penyembuhan dan juga melayani kebutuhan mental.

Ruang terbuka hijau (RTH) memiliki peran penting di kampus, karena mencerminkan kebutuhan akan penghijauan di kalangan mahasiswa dan berkontribusi pada persepsi tentang “*green campus*”. Ruang terbuka hijau yang dirancang dengan baik tidak hanya meningkatkan estetika, tetapi juga meningkatkan pengalaman mahasiswa dan citra universitas. Dengan adanya RTH mahasiswa menghabiskan banyak waktu di kampus untuk berpartisipasi dalam kegiatan yang dapat menyebabkan kelelahan, dalam hal ini, lingkungan kampus yang memberikan kesempatan untuk berhubungan langsung dengan alam [5].

Kebutuhan akan ruang terbuka hijau (RTH) semakin penting seiring dengan perkembangan pesat kota-kota di Indonesia, termasuk kawasan perguruan tinggi. RTH berperan vital dalam meningkatkan kualitas lingkungan hidup, kesejahteraan masyarakat, serta mendukung keberlanjutan ekosistem urban. Di lingkungan kampus, RTH tidak hanya berfungsi sebagai tempat rekreasi dan sosialisasi, tetapi juga sebagai area penyerapan air hujan, pengurangan polusi udara, dan penyedia oksigen. Oleh karena itu, keberadaan RTH yang cukup dan terkelola dengan baik sangat dibutuhkan untuk menciptakan

lingkungan kampus yang sehat, nyaman, dan mendukung proses belajar mengajar [6], [7], [8].

Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya (UMTAS), sebagai salah satu perguruan tinggi di Jawa Barat, juga perlu memperhatikan kecukupan RTH di kampusnya. Sebagai kawasan yang berkembang pesat, UMTAS menghadapi tantangan dalam menciptakan ruang terbuka hijau yang memadai untuk kebutuhan civitas academica. Pemenuhan kecukupan RTH di kampus dapat meningkatkan kualitas udara, kenyamanan, dan estetika lingkungan, serta memberikan manfaat ekologis yang penting.

Namun, pertumbuhan pesat jumlah mahasiswa, fasilitas, serta bangunan kampus sering kali menurunkan porsi RTH, sehingga perlu dilakukan evaluasi terhadap kecukupan RTH di kampus UMTAS. Berdasarkan pedoman dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), seharusnya setiap kawasan urban memiliki minimal 30% ruang terbuka hijau dari total luas wilayah. Hal ini juga sejalan dengan upaya untuk menciptakan kampus yang ramah lingkungan dan berkelanjutan [9].

Studi ini dilakukan untuk mengevaluasi kecukupan RTH di lingkungan kampus UMTAS dengan membandingkan luas RTH yang ada dengan kebutuhan RTH yang sesuai dengan standar. Hasil dari studi ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang berguna bagi pihak kampus dalam perencanaan dan pengelolaan ruang terbuka hijau yang lebih baik di masa depan, serta mendukung terciptanya kampus yang lebih hijau, sehat, dan nyaman untuk seluruh civitas academica.

2. Metode Penelitian

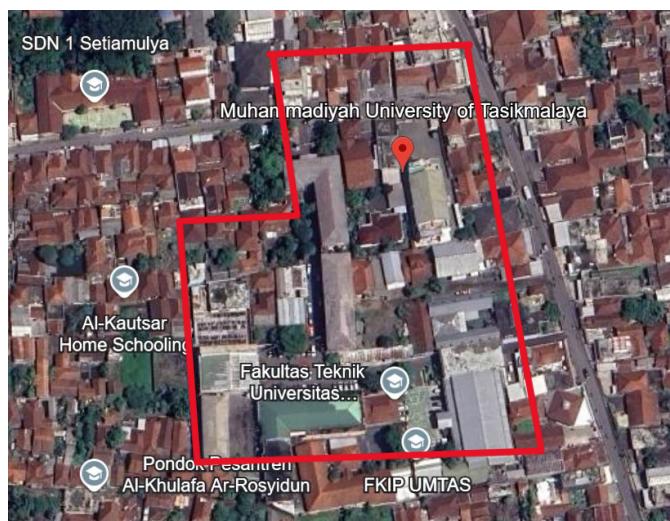
Penelitian dilaksanakan pada tahun 2022 di area Kampus UMTAS, Kota Tasikmalaya. Data yang diperlukan adalah citra satelit tahun 2020 sebagai sumber data sekunder. Jumlah civitas academica dan kendaraan yang beroperasi di kampus digunakan sebagai data sekunder untuk menganalisis kebutuhan oksigen (O_2) yang dibutuhkan. Data civitas academica diperoleh dari informasi akademik UMTAS,

sedangkan data kendaraan diperoleh berdasarkan pengamatan kendaraan yang keluar masuk kampus. Data primer diperoleh dari survei di lapangan untuk mengecek langsung kondisi dan luas bangunan. Pengolahan data dilakukan menggunakan software archicad (untuk analisis data persil bangunan, perhitungan luas wilayah, dan RTH kampus), MS. Word dan Excel digunakan untuk pengolahan data.

Denah Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya

Gambar 1 menunjukkan citra satelit Kampus UMTAS, yang memberikan gambaran

keseluruhan dari lokasi kampus. Lokasi penelitian ini terletak di Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya (UMTAS), dengan fokus pada empat titik penelitian utama, yaitu: gerbang masuk, area kantin, jalur Rektorat, dan area Graha UMTAS. Keempat titik ini dipilih karena memiliki peran penting dalam aktivitas sehari-hari di kampus dan akan dianalisis untuk mengidentifikasi kondisi dan kebutuhan terkait ruang terbuka hijau, fasilitas, serta pengelolaan lingkungan kampus secara keseluruhan.



Gambar 1. Citra Satelit Kampus UMTAS

Penelitian dimulai dengan menentukan titik-titik lokasi yang akan dianalisis, membuat data wilayah sebagai data sekunder, menghitung total luas wilayah UMTAS, menghitung kebutuhan O₂ mahasiswa dan staf kampus beserta kendaraan, menghitung kebutuhan Ruang Terbuka Hijau ideal sesuai kebutuhan O₂ penghuni dan kendaraan.

Perhitungan kecukupan RTH ideal kampus UMTAS berdasarkan kebutuhan O₂ digunakan metode Gerarkis (1974) yang telah banyak digunakan oleh beberapa peneliti sebelumnya [10], [11], [12] seperti ditunjukkan pada Persamaan (1):

$$Lt = \frac{(At + Bt)(\text{gram})}{54 \times 0,9375} \quad (1)$$

Lt = Luas RTH

At = Jumlah kebutuhan oksigen bagi penduduk

Bt = Jumlah kebutuhan oksigen bagi kendaraan

54 = nilai konstanta yang menunjukkan bahwa 1 m² luas lahan bervegetasi

0,9375 = nilai konstanta tanaman yang kering/gram

3. Hasil dan Pembahasan

Kondisi Eksisting Ruang Terbuka Hijau Kampus UMTAS

Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya merupakan salah satu perguruan tinggi swasta yang berlokasi di Jl. Tamansari Km. 2,5 Mulyasari Kota Tasikmalaya dan telah beroperasi sejak tahun 2015. Pada tahun 2022, UMTAS memiliki jumlah mahasiswa aktif 2126 beserta staf dan dosen berjumlah 150 orang.

Hasil perhitungan luas wilayah kampus, luas persil dan luas RTH Kampus UMTAS tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil perhitungan luas kampus, persil bangunan UMTAS

No	Nama	Luas (m ²)	Persentase (%)
1	Luas Kampus	20.282	-
2	Luas Persil Bangunan	5.235	25,8
3	Luas RTH Kampus	557,5	2,7

Titik Area Terbuka di Kampus UMTAS

Di Kampus UMTAS, area parkir terletak di beberapa titik yang tersebar di lingkungan kampus, sebagaimana terlihat pada Gambar 2. Beberapa titik parkir tersebut berfungsi untuk menampung kendaraan pribadi dari mahasiswa, dosen, maupun pengunjung yang datang ke kampus. Meskipun area parkir di UMTAS sudah ada, namun pengaturannya masih belum sepenuhnya tertata dengan rapi dan terorganisir.

Hal ini terlihat dari beberapa aspek, antara lain penempatan parkir yang kurang sistematis, kurangnya pembatas atau marka jalan yang jelas, dan area parkir yang kadang tumpang tindih atau tidak cukup luas untuk menampung jumlah kendaraan yang semakin meningkat. Selain kesulitan dalam pengaturan kendaraan, area parkir yang tidak rapi juga dapat menurunkan kenyamanan bagi pengguna dan mengurangi kesan estetika kampus.



a. Area parkir utama



b. Area parkir depan Laboratorium Skill



c. Area parkir dekat Rektorat



d. Area parkir dekat kantin



e. Area parkir di depan gerbang masuk

Gambar 2. Titik Area Terbuka Kampus UMTAS

Titik Area Ruang Terbuka Hijau di Kampus UMTAS

Ruang Terbuka Hijau (RTH) memiliki peranan yang sangat penting dalam sebuah kampus, baik sebagai ruang untuk rekreasi, tempat interaksi sosial, maupun sebagai elemen pendukung kesehatan lingkungan. Di Kampus UMTAS, RTH yang ada saat ini memiliki luas sebesar 557,5 m², atau sekitar 2,7% dari total luas lahan kampus. Luas ini mencerminkan adanya perhatian terhadap keberadaan ruang terbuka hijau, meskipun proporsinya masih tergolong kecil dibandingkan dengan keseluruhan luas lahan kampus.

Gambar 3 menunjukkan RTH di Kampus UMTAS. Dari Gambar 3 terlihat bahwa UMTAS sudah memiliki sejumlah tanaman dan pohon yang cukup beragam, yang tidak hanya memberikan kesan asri dan segar, tetapi juga berperan penting dalam meningkatkan kualitas udara di sekitar kampus. Tanaman-tanaman tersebut juga dapat membantu mengurangi efek panas yang ditimbulkan oleh beton dan aspal, serta memberikan kenyamanan bagi pengunjung kampus, baik untuk beristirahat maupun beraktivitas di luar ruangan.

Namun, untuk menilai apakah kecukupan RTH di Kampus UMTAS sudah memadai, penting untuk melihat lebih lanjut mengenai rasio luas RTH terhadap total luas lahan kampus. Sebagai acuan, banyak peraturan perencanaan tata ruang yang mengindikasikan bahwa sebuah kawasan kampus idealnya memiliki minimal 30% ruang terbuka hijau dari total luas lahan, yang berfungsi untuk mendukung kualitas lingkungan dan menciptakan suasana yang nyaman bagi penghuninya.

a. Jumlah Kebutuhan O₂ untuk Kendaraan

Menurut Wisesa (1988) dikutip dari [13], [14] kebutuhan O₂ kendaraan bermotor adalah 0,5817 kg/jam, kebutuhan O₂ kendaraan berpenumpang adalah 11,634 kg/jam. Perhitungan waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak

500 meter dengan standar kecepatan kawasan fasilitas umum 30 km/jam digunakan Persamaan (2).

$$t = s/v \quad (2)$$

t = waktu, s = jarak, v = kecepatan

$$\text{Maka: } t = \frac{0,5}{30} = 0,016 \text{ jam}$$

Dengan demikian waktu keluar masuk kendaraan di kampus pada jarak 500 m dengan kecepatan 30 km/jam dapat ditempuh dalam waktu 0,032 jam atau 1,92 menit.

Untuk memenuhi kebutuhan O₂ bagi kendaraan di lingkungan Kampus UMTAS, maka perhitungan dibagi menjadi 2 kategori yaitu kendaraan roda dua dan kendaraan roda empat.



a. RTH di jalan masuk utama



b. RTH di samping kantin



c. RTH di depan area parkir utama



d. RTH di area Graha UMTAS

Gambar 3. Ruang Terbuka Hijau di Kampus UMTAS

b. Kebutuhan O₂ Kendaraan Motor

Berdasarkan hasil pemantauan yang dilakukan selama 6 hari di area kampus, rata-



a. Rencana RTH di depan ruang kuliah D

c. Kebutuhan O₂ untuk Mobil (Kendaraan Roda 4)

Perhitungan kebutuhan O₂ bagi



b. Rencana RTH di belakang area lapangan voli

Gambar 4. Rencana Pengembangan RTH Kampus UMTAS

rata jumlah kendaraan motor yang terparkir mencapai 403 motor per hari. Data ini menggambarkan tingkat penggunaan motor yang cukup tinggi di kampus, yang perlu diperhatikan dalam perencanaan fasilitas parkir dan manajemen ruang terbuka agar lebih efisien dan mengurangi potensi kemacetan di area kampus.

Perhitungan kebutuhan O₂ kendaraan motor:

$$\begin{aligned} &= \text{Jumlah motor} \times 0,5817 \\ &= 403 \times 0,5817 \\ &= 234,43 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

Waktu operasi kendaraan di kampus selama 1,92 menit.

Sehingga kebutuhan O₂:

$$\begin{aligned} &= 234,43 \text{ kg/jam} \times 0,032 \text{ jam} \\ &= 7,5 \text{ kg} \end{aligned}$$

Dengan demikian, total kebutuhan O₂ untuk 403 motor adalah sebanyak 7,5 kg.

kendaraan roda empat sebanyak 110 unit:

$$\begin{aligned} &= 110 \times 11,634 \\ &= 1280 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

Waktu operasi kendaraan di kampus selama 1,92 menit.

Sehingga kebutuhan O₂:

$$\begin{aligned} &= 1280 \text{ kg/jam} \times 0,032 \text{ jam} \\ &= 40,96 \text{ kg} \end{aligned}$$

Dengan demikian, total kebutuhan O₂ untuk 110 unit mobil adalah sebanyak 40,96 kg.

d. Kebutuhan Kecukupan RTH Ideal UMTAS

Untuk mengetahui kebutuhan kecukupan RTH ideal UMTAS dihitung menggunakan Persamaan (1).

$$L_t = \frac{At + Bt + Ct (\frac{\text{gram}}{\text{hari}})}{54 \times 0,9375} \text{ m}^2$$

$$L_t = \frac{At + (Bt \text{ Motor} + Bt \text{ Mobil}) (\frac{\text{gram}}{\text{hari}})}{54 \times 0,9375} \text{ m}^2$$

$$Lt = \frac{637 + 7,5 + 40,96 (\frac{Kg}{hari})}{50,62}$$

$$Lt = \frac{685,460 (\frac{gram}{hari})}{50,62}$$

$$Lt = 13.541 m^2$$

$$= 1,35 Ha.$$

Berdasarkan hasil perhitungan, untuk memenuhi kebutuhan oksigen (O_2) yang cukup bagi jumlah penghuni dan kendaraan yang ada di Kampus UMTAS, luas Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang harus tersedia adalah sebesar 66,8% dari total luas lahan kampus.

Perencanaan Pengembangan Lahan RTH

Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan proporsi kecukupan Ruang Terbuka Hijau (RTH) ideal, Kampus UMTAS masih memiliki kekurangan dalam hal luas RTH yang dibutuhkan untuk menciptakan lingkungan yang sehat dan seimbang. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan dan revitalisasi masterplan Kampus UMTAS untuk meningkatkan kecukupan RTH.

Dengan mempertimbangkan lahan yang tersedia saat ini, terdapat beberapa alternatif lokasi yang memungkinkan untuk dikembangkan menjadi area RTH. Salah satunya adalah area di depan ruang kuliah D dan di belakang area lapangan voli, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.

Penataan dan pengembangan kedua lokasi ini dapat membantu memperluas ruang terbuka hijau di kampus, serta memberikan manfaat tambahan seperti penyerapan air hujan, pengurangan polusi udara, dan menciptakan ruang publik yang lebih nyaman untuk mahasiswa, dosen, dan staf kampus. Pengembangan ini akan mendukung tercapainya proporsi RTH yang ideal dan meningkatkan kualitas lingkungan kampus secara keseluruhan.

Ruang Terbuka Hijau di lingkungan kampus memiliki berbagai fungsi penting yang tidak hanya berkontribusi pada aspek estetika, tetapi juga mendukung kesejahteraan ekologis dan sosial bagi seluruh civitas academica. RTH di kampus juga berfungsi untuk menunjang kesehatan fisik dan mental. RTH memberikan ruang bagi mahasiswa dan staf untuk bersantai, berolahraga, atau melakukan aktivitas luar ruangan lainnya, yang berkontribusi pada kesehatan fisik. Selain itu, berada di lingkungan yang hijau dan alami dapat mengurangi stres,

meningkatkan konsentrasi, dan memberikan efek positif pada kesehatan mental.

Ruang terbuka hijau juga berfungsi sebagai area penyerapan air hujan (infiltrasi) yang penting untuk mengurangi risiko banjir dan genangan air. Tanaman yang ada di RTH membantu menyerap air hujan dan mengurangi aliran air permukaan yang bisa memperburuk masalah drainase di kampus.

Pemilihan tanaman atau pohon yang tepat untuk RTH di kampus sangat penting karena berpengaruh langsung terhadap keberlanjutan ekosistem dan kualitas lingkungan. Tanaman yang dipilih harus dapat tumbuh dengan baik di iklim lokal, mudah dirawat, dan memiliki kemampuan untuk menyerap polusi udara serta mengurangi emisi karbon. Selain itu, pohon-pohon dengan kanopi yang lebat dapat memberikan peneduh yang signifikan, membantu mengurangi suhu udara di sekitar kampus. Hal ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan penghuni kampus tetapi juga menciptakan lingkungan yang lebih ramah lingkungan dan sehat.

Rumah Terbuka Hijau merupakan bagian dari prinsip keberlanjutan yang banyak diterapkan pada kampus-kampus yang berfokus pada penciptaan lingkungan yang ramah lingkungan. Dengan menyediakan ruang hijau yang cukup, kampus dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan memberikan contoh positif tentang pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan bagi mahasiswa.

Dengan berbagai fungsi ini, RTH tidak hanya meningkatkan kualitas hidup di kampus, tetapi juga mendukung proses pembelajaran yang lebih baik, karena lingkungan yang sehat dan nyaman dapat membantu mahasiswa dan staf akademik mencapai hasil yang optimal.

4. Kesimpulan

Berdasarkan evaluasi perhitungan Ruang Terbuka Hijau Kampus UMTAS terhitung seluas 557,5 m² atau 2,7% dari luas total lahan kampus. Dari hasil perhitungan dengan jumlah penghuni dan kendaraan yang ada, kebutuhan kecukupan ruang terbuka hijau ideal UMTAS diperoleh seluas 13.541 m² atau 66,8% dari luas total lahan. Dengan demikian UMTAS memiliki kekurangan RTH seluas 12.983,5 m². Dari hasil analisis untuk mengembangkan RTH, UMTAS perlu memperluas lahan kampus atau membatasi jumlah kendaraan.

5. Referensi

- [1] C. Andersson, K. O. Johnsson, M. Berglund, and A. Öjehagen, “Stress and hazardous alcohol use: Associations with early dropout from university,” *Scand J Public Health*, vol. 37, no. 7, pp. 713–719, Sep. 2009, doi: 10.1177/1403494809344359.
- [2] M. J. Chambel and L. Curral, “Stress in Academic Life: Work Characteristics as Predictors of Student Well-being and Performance,” *Applied Psychology*, vol. 54, no. 1, pp. 135–147, Jan. 2005, doi: 10.1111/j.1464-0597.2005.00200.x.
- [3] M. Bakhshi, N. Othman, and M. Hussaini, “Green Campus in Promoting Green Open Spaces in University Technology Malaysia Kuala Lumpur Campus,” in *SENVARI-INTA-AVAN 2015*, 2015.
- [4] S. H. Hamaideh, “Stressors and Reactions to Stressors Among University Students,” *International Journal of Social Psychiatry*, vol. 57, no. 1, pp. 69–80, Jan. 2011, doi: 10.1177/0020764009348442.
- [5] G. B. Gulwadi, E. D. Mishchenko, G. Hallowell, S. Alves, and M. Kennedy, “The restorative potential of a university campus: Objective greenness and student perceptions in Turkey and the United States,” *Landsc Urban Plan*, vol. 187, pp. 36–46, Jul. 2019, doi: 10.1016/j.landurbplan.2019.03.003.
- [6] S. S. Y. Lau, Z. Gou, and Y. Liu, “Healthy campus by open space design: Approaches and guidelines,” *Frontiers of Architectural Research*, vol. 3, no. 4, pp. 452–467, Dec. 2014, doi: 10.1016/j foar.2014.06.006.
- [7] N. Ambarwati, L. R. W. Faida, and H. Marhaento, “The Effects of Green Open Spaces on Microclimate and Thermal Comfort in Three Integrated Campus in Yogyakarta, Indonesia,” *Geoplanning: Journal of Geomatics and Planning*, vol. 10, no. 1, pp. 37–44, Oct. 2023, doi: 10.14710/geoplanning.10.1.37-44.
- [8] I. Gandasari, O. Hotimah, and M. Miarsyah, “Pemanfaatan Ruang Terbuka Kampus sebagai Potensi Menjaga Lingkungan,” *Jurnal Green Growth dan Manajemen Lingkungan*, vol. 9, no. 2, pp. 71–85, Jan. 2021, doi: 10.21009/JGG.092.04.
- [9] E. L. Mayona and B. Fernanda, “Potensi Penerapan Konsep Green Campus pada Atribut Green Open Space di Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung,” *Jurnal Rekayasa Hijau*, vol. 3, no. 2, Jul. 2019.
- [10] C. Ardani, N. Hanafi, and T. Pribadi, “Perkiraan Luas Ruang Terbuka Hijau untuk Memenuhi Kebutuhan Oksigen di Kota Palangkaraya,” *Jurnal Hutan Tropis*, vol. 1, no. 1, Mar. 2013.
- [11] Y. Arsandrie and E. Widayanti, “Perhitungan Ruang Terbuka Hijau di Kecamatan Kartasura Sukoharjo Berdasarkan Luas Wilayah, Julah Penduduk, dan Kebutuhan O₂,” *SINEKTIKA Jurnal Arsitektur*, vol. 15, no. 2, Jul. 2018.
- [12] A. R. Tisnasendjaja and W. Monica, “Pemetaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kota Bandung dalam Pemenuhan Kebutuhan Oksigen Berdasarkan Metode Gerakis,” *GEOPLANART*, vol. 6, no. 1, Nov. 2023.
- [13] A. Ramadhan, “Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Fungsi Ekologis Sebagai Penghasil Oksigen dan Kawasan Resapan Air Sesuai Tipologi Kota,” 2012.
- [14] S. Purwatik, B. Sasmito, and B. S. H. Sri Purwatik, “Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Kebutuhan Oksigen (Studi Kasus: Kota Salatiga),” *Jurnal Geodesi Undip*, vol. 3, no. 3, Jul. 2014.