

ANALISIS MIKROKLIMAT BERBASIS SUHU, KELEMBABAN, DAN KECEPATAN ANGIN DI LINGKUNGAN FMIPA UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

Awaludin Ismuhu^{1*}, Hapsari Putri Dehi¹, Nisma Ardan Latibu¹, Sri Fena Kobandaha¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof. Dr. Ing. B. J. Habibie, Moutong, Kec. Tilongkabila, Kab Bone Bolango, 96554

*Awalismuhu123@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to understand the microclimate characteristics in the environment of Campus 4, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Gorontalo, by examining several physical parameters, including temperature, air humidity, wind speed, and light intensity. Measurements were carried out at three observation points representing different conditions, namely open areas, shaded areas, and closed areas, during the day between 12:00 and 13:18. The results of the practicum showed significant differences in microclimate conditions between the three locations, which were greatly influenced by sunlight exposure, air circulation, and spatial arrangement.

Keywords: Air Temperature; Air Humidity; Wind Speed; Light Intensity; Solar Radiation

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memahami karakteristik mikroklimat di lingkungan kampus 4 FMIPA universitas Negeri Gorontalo melalui beberapa parameter fisik seperti suhu, kelembaban udara, kecepatan arah angin, dan intensitas cahaya. Pengukuran dilakukan pada tiga titik pengamatan yang mewakili kondisi berbeda, yaitu area terbuka, area teduh, area tertutup, pada siang hari antara pukul 12.00 hingga 13.18. Hasil kajian menunjukkan adanya perbedaan kondisi mikroklimat yang signifikan antara ketiga Lokasi, yang sangat dipengaruhi oleh paparan sinar matahari, sirkulasi udara, dan penataan ruang.

Kata Kunci: Suhu Udara; Kelembaban Udara; Kecepatan Angin; Intensitas Cahaya; Radiasi Matahari

PENDAHULUAN

Mikroklimaks adalah kondisi iklim lokal yang terbentuk pada area dengan skala kecil, seperti halaman kampus, taman atau area sekitar gedung, yang memiliki karakteristik berbeda dari kondisi iklim secara umum disekitarnya. Perbedaan ini muncul karena pengaruh faktor-faktor fisika seperti radiasi matahari, sifat termal permukaan (konduktivitas, kapasitas panas, dan albedo) kelembaban udara, serta sirkulasi angin di area tersebut [1]. Misalnya area yang dipenuhi vegetasi akan memiliki suhu udara yang lebih rendah dengan kelembapan lebih tinggi dibandingkan area terbuka yang didominasi oleh permukaan keras seperti aspal atau beton. Hal ini menunjukkan bahwa setiap

elemen fisik dipermukaan bumi berperan dalam memodifikasi energi yang diterima dan dilepaskan oleh atmosfer lokal. Kondisi mikroklimat adalah kondisi iklim adalah kondisi iklim mikro yang ada didalam kandang. Mikroklimat yang di analisis selama penelitian ini adalah suhu, kelembaban, dan temperatur humuduty indeks (THI).

Dari sudut pandang fisika mikroklimat terbentuk akibat proses perpindahan energi yang melibatkan mekanisme konduksi, konveksi, dan radiasi. Permukaan yang memiliki daya serap tinggi terhadap radiasi matahari akan meningkatkan suhu disekitarnya melalui proses konduksi panas, sedangkan udara panas yang naik karena perbedaan

densitas memicu terjadinya konveksi dan pergerakan angin lokal. Sementara itu, vegetasi berperan penting dalam mengatur iklim mikro melalui proses evapotranspirasi, yaitu penguapan air dari daun yang menyerap panas laten sehingga menurunkan suhu udara [2]. Oleh karena itu pemahaman konsep fisika yang membentuk iklim mikro sangat penting dalam penataan ruang kampus agar tercipta lingkungan yang nyaman, efisien secara energi dan berkelanjutan.

Suhu diartikan sebagai ukuran kuantitatif dari temperatur, panas atau dingin, dan diukur menggunakan termometer. Suhu menjadi besaran yang akan menyatakan ukuran derajat dingin dan panas suatu benda [3]. Selain bisa dinyatakan secara kualitatif, suhu juga dapat dinyatakan secara kuantitatif dengan satuan derajat tertentu. Dalam teori

Termodinamika, suhu didefinisikan sebagai besaran yang menentukan arah perpindahan kalor antara dua benda yang bersentuhan. Kalor selalu berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu lebih rendah hingga mencapai keseimbangan termal. Kenyamanan termal sangat dipengaruhi oleh elemen-elemen fisik seperti vegetasi, jenis material permukaan, konfigurasi ruang, dan keberadaan elemen peneduh [4]. Suhu juga merupakan parameter yang digunakan untuk mendeskripsikan keadaan termodinamika suatu sistem, bersama tekanan, volume, dan energi dalam. Pengertian cuaca adalah total kondisi atmosfer (suhu, tekanan, angin, kelembaban, dan presipitasi) pada waktu yang pendek. Iklim merupakan komposit cuaca, sehingga kondisi yang berkaitan dengan iklim mikro berkaitan juga dengan cuaca mikro [5].

Kenyamanan iklim mikro di ruang kota sangat dipengaruhi oleh desain perkotaan dan morfologi lingkungan binaan. Radiasi termal dipengaruhi oleh material permukaan, penguapan tanah, evapotranspirasi vegetasi, serta naungan [6]. Sebagai bagian penting dari blok perkotaan, kampus perguruan tinggi memiliki bentuk ruang yang lebih beragam [7]. "Iklim mikro" mengacu pada kondisi iklim lokal di dalam area tertentu, yang secara signifikan berbeda dari lingkungan sekitarnya dalam hal suhu udara, kelembaban, dan aliran udara, baik secara horizontal maupun vertikal [8].

Hasil penelitian Chengeon, K. W., & Sio, L. S., Kenyamanan sangat dipengaruhi oleh naungan kecepatan angin [9]. Evapotranspirasi pohon dapat menurunkan suhu udara di fasilitas pendidikan (kampus) [10].

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Kajian penataan iklim mikro kampus dilaksanakan pada pukul 12.00 hingga 13.18 WITA di lingkungan kampus 4 FMIPA Universitas Negeri Gorontalo. Pengambilan data dilakukan pada tiga titik pengamatan, yaitu area terbuka tepat depan gedung laboratorium, dibelakang gedung ruangan dosen, serta area tertutup di dalam ruangan perkuliahan R.K. 1.8. Pemilihan waktu dan lokasi ini bertujuan untuk memperoleh variasi kondisi iklim mikro yang representatif terhadap perbedaan paparan sinar matahari dan sirkulasi udara di masing-masing area.



Gambar 1. Lokasi pengambilan Data

Proses Pengambilan Data



Gambar 2. Tempat Terbuka (Parkiran Mobil)

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 3. Tempat Tertutup (Ruangan Kuliah)

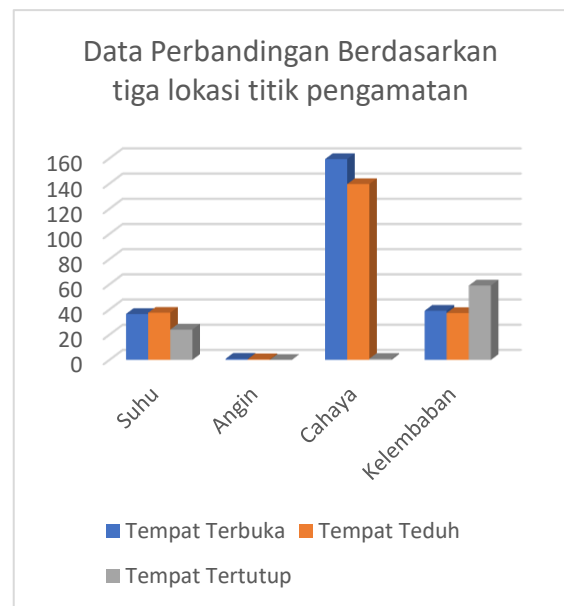


Gambar 4 Tempat Teduh (Bawah Pohon)

Tabel 1 Hasil Pengamatan

Tempat Terbuka (Parkiran Mobil)				
Waktu (Wita)	Suhu (°C)	Kecepatan angin (m/s)	Intesitas Cahaya (w/m ²)	Kelembaban (%RH)
12.19	36,2	0,42	171,14	42,5
12.41	36,2	0,64	160	38,5
12.43	37	1,71	147,2	37,7
Rata-rata	36,46	0,92	159,45	39,56
Tempat Teduh (Bawah Pohon)				
12.48	37,6	0,85	140,1	39,3
12.53	37,4	0,21	139,5	34,8
12.44	37,3	0,61	139,2	37,5
Rata-rata	37,43	0,56	139,6	37,2

Tempat Tertutup (Ruangan Kelas)				
13.07	24,1	0,00	0,9	58,7
13.13	24	0,00	0,9	59
13.18	24	0,00	0,8	59,5
Rata-rata	24,03	0,00	0,87	59,06



Gambar 5. Diagram Batang Perbandingan data pada 3 titik, tempat terbuka, tempat teduh, dan tempat tertutup

Berdasarkan data hasil pengamatan yang di lakukan pada siang hari dapat di analisis kondisi mikroklimatologi di lokasi tersebut. Secara teori, suhu, udara, dipengaruhi intensitas radiasi matahari, kelembaban udara, dan kecepatan angin. Radiasi matahari yang diserap oleh permukaan bumi akan meningkatkan suhu udara di sekitarnya. Sebaliknya, kelembaban udara yang tinggi dapat mengurangi laju penguapan dan membuat suhu terasa lebih panas, sedangkan angin berperan dalam proses pendinginan adiabatik melalui konveksi.

Pada Percobaan Pertama, yaitu lokasi tempat terbuka (gambar 2), pada peta mikroklimat di atas, menunjukkan suhu rata-rata tercatat sebesar 36,46°C dengan intensitas cahaya yang cukup tinggi yaitu

159,45 w/m². Tingginya radiasi ini berkorelasi positif dengan suhu udara yang terukur. Kecepatan angin rata-rata 0,92 m/s termasuk dalam kategori angin sepoi-sepoi lemah, yang memiliki pengaruh terbatas dalam mendinginkan lingkungan. Sementara itu, kelembaban udara rata-rata 39,56% menunjukkan kondisi yang relatif kering, di mana tubuh manusia lebih mudah melakukan pendinginan melalui penguapan keringat

Pada percobaan kedua dilakukan di tempat teduh (gambar 3), tepatnya di bawah pohon yang dilakukan pada pukul 12.44 – 12.53, terjadi peningkatan suhu rata-rata menjadi 37,43°C meskipun intensitas radiasi matahari justru turun menjadi 139,6 w/m². Fenomena ini dapat dijelaskan melalui teori perpindahan panas dimana permukaan yang telah menyerap panas sebelumnya (seperti aspal atau beton) akan memancarkan kembali panas yang tersimpan, sehingga suhu udara tetap tinggi. Kecepatan angin yang lebih rendah, yaitu 0,56 m/s, turut berkontribusi terhadap terhambatnya proses pendinginan.

Kelembaban udara yang sedikit menurun menjadi 37,2% menguatkan karakteristik siang hari yang kering, dimana energi panas lebih banyak digunakan untuk meningkatkan suhu udara dari pada menguapkan air.

Berdasarkan data hasil pengamatan pada siang hari tepatnya di ruangan tertutup (gambar 4) pukul ; 13.07 – 13.18, terlihat kondisi iklim mikro yang sangat berbeda secara signifikan jika dibandingkan dengan data pengukuran sebelumnya. Secara teori, suhu udara merupakan indikator thermal yang sangat dipengaruhi oleh ketersediaan energi radiasi matahari. Data menunjukkan penurunan suhu yang drastis hingga rata-rata 24,03°C, disertai intensitas cahaya yang sangat rendah, yaitu 0,87 w/m². Fenomena ini dapat dijelaskan oleh prinsip radiasi matahari, dimana rendahnya intensitas cahaya menunjukkan kondisi tertutupnya permukaan bumi dari radiasi langsung matahari, kemungkinan akibat mendung, penghalang fisik, atau pengukuran yang dilakukan didalam ruangan.

Parameter kelembaban udara rata-rata 59,06% menunjukkan kondisi yang lebih lembab. Hal ini sesuai dengan teori hubungan antara suhu dan kelembaban relatif, dimana pada suhu udara yang lebih rendah kapasitas udara untuk menampung uap air menjadi berkurang, sehingga dengan jumlah uap air yang sama di udara, kelembaban relatif akan menjadi tinggi lebih tinggi.

Faktor lain yang mencolok adalah kecepatan angin yang tercatat 0,00 m/s pada semua percobaan. Secara meteorologis, kondisi tanpa angin (tenang) ini menghilangkan efek pendinginan konvektif atau adiabatik, dimana angin berperan dalam membawa massa udara panas menjauh dan menggantikannya dengan udara yang lebih dingin.

KESIMPULAN

Dari hasil kajian ini dapat disimpulkan bahwa kondisi iklim mikro kampus pada FMIPA Universitas Negeri Gorontalo sangat dipengaruhi oleh faktor paparan sinar matahari, sirkulasi udara, dan penataan ruang. Area terbuka memiliki suhu tinggi dan kelembaban rendah, area teduh cenderung panas lembab, sementara area tertutup memiliki suhu rendah namun kelembaban tinggi.

Kajian ini secara langsung mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) poin 13 : Penanganan Perubahan Iklim. Melalui Pengukuran Suhu, Kelembaban, Intensitas cahaya, dan Kecepatan angin pada berbagai zona kampus, Kajian ini memberikan data penting mengenai kondisi iklim mikro lokal. Informasi ini dapat digunakan sebagai dasar strategi adaptasi lingkungan, seperti penataan ruang terbuka hijau, pengelolaan aliran udara, dan optimalisasi zona teduh, yang berkontribusi pada peningkatan resiliensi kampus terhadap dampak perubahan iklim

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Simo, G., Martinez-Villagrasa, D., Jimenez, M. A., Caselles, V., & Cuxart J. (2018). *Impact of the Surface – Atmosphere Variables on the Relation Between Air*

And Land Surface Temperatures. Pure and Applied Geophysics.

- [2] Yucedag, C., Ayan, S., & Simovski, B. (2023) **The Role of Urban Trees in Reducing Land Surface Temperature.**
- [3] White , D. R. (2020) **Hot and cold : defining and measuring temperature. Contempora Phycics.**
- [4] Indraswari, C., Saraswati, A. A. A. O., & Susanta, I. N. (2025). ANALISIS KENYAMANAN TERMAL DAN PRESEPSI PENGUNJUNG TERHADAP RUANG TERBUKA HIJAU DI KAMPUS SUDIRMAN UNIVERSITAS UDAYANA. **Jurnal Arsitektur ARCADE**, 9(3), 326-329.
- [5] Karyati, K., Assholihat, N. K., & Syafrudin, M. (2020). Iklim Mikro Tiga Penggunaan Lahan Berbedadi Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur. Agrifor: **Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan**, 19(1), 11-22.
- [6] Elshabshiri, A., Aly, M., Alharbat, R., Abdalla, M. J., Alsyouf, L., Ghanim, A., & Yahia, M. W. (2025). **Enhancing the microclimate of outdoor campus spaces in hot humid climates: the example of the University of Sharjah.** Computational Urban Science, 5(1), 35.
- [7] Jin, H., Qiao, L. & Cui, P. (2020). Study on the effect of streets space forms on campus microclimate in teh severe cold region of chinacase study of a university campus in Daging City. **Internasional Journal of Environmental Reserch and Public Health**, 17(22), 8389.
- [8] Liu, Y., Bi, L., Hu, R., Ye, L., Zheng, W., & Lan, Y. (2025). **Mikroklimat Jalan Raya Berpohon di Luar Ruangan di Kampus Universitas di Daerah dengan Musim Panas yang Panas dan Musim Dingin yang Dingin: Studi Kasus Universitas di Guilin. Bangunan** , 15 (9), 1476.
- [9] Cheong, K. W., & Sio, L. S. (2019). **Outdoor thermal comfort in a tropical university campus in Macau.** Building and Environment, 157, 196-206.
- [10] Ahmed, E. R., & Setyawati, W. (2022) Evaluation of Air Temperature Reduction through Evapotranspiration of trees in Educationnal Facilities. **Sustainable Energy Technologies and Assessments**, 53, 102447.