

PENGARUH VEGETASI LANSKAP TERHADAP KENYAMANAN TERMAL SEBAGAI BANGUNAN HEMAT ENERGI DI LINGKUNGAN PERUMAHAN ROYAL SUMATERA

Endi Martha Mulia¹, Stefanny Kusuma², Arnold Nicholas³, Eric⁴

Program Studi Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Sains dan Teknologi T.D. Pardede, Medan

Email : endimarta.m@gmail.com¹. stefanny.kusuma88@gmail.com².
arnoldnicholasbahri@gmail.com³. weric0304@gmail.com⁴.

ABSTRAK

Kota Medan sebagai salah satu pusat pertumbuhan urban di Indonesia menghadapi tantangan lingkungan yang signifikan, seperti peningkatan suhu, penurunan kualitas udara dan keterbatasan ruang terbuka hijau di kawasan permukiman. Penelitian ini mengkaji pengaruh vegetasi lanskap terhadap kenyamanan termal di Perumahan Royal Sumatera sebagai bagian dari upaya mewujudkan bangunan hemat energi. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif melalui observasi dan pengukuran suhu, kelembapan, serta kecepatan angin di Perumahan Royal Sumatera. Hasil analisis menunjukkan bahwa vegetasi berupa pohon, semak, herba dan perdu memberikan pengaruh positif dalam menurunkan suhu dan meningkatkan kenyamanan termal, meskipun kelembapan udara di beberapa titik masih melebihi batas ideal. Kecepatan angin yang lebih sejuk dan merata juga ditemukan di area dengan kepadatan vegetasi tinggi. Temuan ini menegaskan pentingnya perencanaan lanskap yang strategis dalam menciptakan kualitas termal yang nyaman dan efisien di kawasan permukiman tropis.

Kata kunci : Vegetasi Lanskap, Kenyamanan Termal, Suhu, Kelembaban, Kecepatan Angin

ABSTRACT

As one of the major urban growth centers in Indonesia, the city of Medan faces significant environmental challenges, including rising temperatures, declining air quality, and limited green open spaces in residential areas. This study examines the influence of landscape vegetation on thermal comfort in Royal Sumatera Housing as part of efforts to realize energy-efficient buildings. The research uses a descriptive qualitative method through observation and the measurement of temperature, humidity, and wind speed within the housing area. The analysis reveals that vegetation such as trees, shrubs, herbs, and bushes positively contributes to reducing temperature and improving thermal comfort, although humidity levels in some areas still exceed ideal standards. Cooler and more consistent wind speeds are also observed in areas with dense vegetation. These findings emphasize the importance of strategic landscape planning in creating thermally comfortable and energy-efficient environments in tropical residential areas.

Keywords: Landscape Vegetation, Thermal Comfort, Temperature, Humidity, Wind Speed

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Medan sebagai ibu kota Provinsi Sumatera Utara dan kawasan metropolitan terbesar ketiga di Indonesia menghadapi tantangan lingkungan akibat urbanisasi pesat, seperti peningkatan suhu permukaan, penurunan kualitas udara, dan berkurangnya ruang terbuka hijau yang turut memengaruhi kenyamanan termal kawasan hunian (Darma & Yulia Barky, 2024). Integrasi ekosistem alami dalam desain arsitektur menjadi pendekatan berkelanjutan yang potensial untuk mengatasi persoalan tersebut (Rahayu & Faizah, 2024). Vegetasi berperan penting dalam mengatur iklim mikro, mendukung ventilasi silang, menyaring udara, meredam kebisingan, serta mengurangi risiko banjir (Adityo, 2017; Binabid & Anteet, 2024; Hamdy et al., 2023; Kajjoba et al., 2025; Pratama et al., 2021; Priya & Senthil, 2024; Regita et al., 2021). Contoh penerapannya terlihat pada Klaster Liviston di Royal Botanic Park, kawasan Royal Sumatera, yang mengusung konsep hidup hijau dan telah memperoleh sertifikasi GreenShip dari Green Building Council Indonesia.

Sejalan dengan itu, Mulia dan Sihombing menemukan bahwa vegetasi di perumahan Cemara Asri efektif menurunkan suhu dan kelembapan ruang, mengurangi ketergantungan terhadap pendingin buatan (Mulia & Sihombing, 2024). Simulasi lanskap oleh Adityo juga menunjukkan bahwa desain vegetasi terencana dapat menurunkan suhu permukaan di ruang luar (Adityo, 2017), sementara studi di taman kota DKI Jakarta menegaskan efektivitas vegetasi dalam mengendalikan iklim mikro melalui peneduhan dan evapotranspirasi (Pratama et al., 2021). Ketiga studi ini memperkuat bahwa vegetasi lanskap merupakan strategi pasif penting dalam meningkatkan kenyamanan termal dan efisiensi energi di lingkungan permukiman. Dalam konteks

tersebut, Perumahan Royal Sumatera, yang memiliki lanskap beragam termasuk area danau dan non-danau, diyakini turut membentuk dinamika iklim mikro yang memengaruhi suhu, kelembapan, dan pergerakan angin. Namun, belum terdapat kajian yang secara spesifik mengukur kondisi termal di kawasan ini.

Oleh karena itu, penelitian ini hadir sebagai studi eksploratif awal untuk menganalisis pengaruh vegetasi lanskap terhadap kenyamanan termal di Perumahan Royal Sumatera, dengan batasan bahwa pengukuran dilakukan tanpa mempertimbangkan variasi musim atau kondisi cuaca harian, sehingga hasil yang diperoleh merepresentasikan kondisi saat pengamatan dilakukan.

1.2 Maksud dan Tujuan

1.2.1 Maksud

Penelitian ini bermaksud untuk mengkaji pengaruh vegetasi lanskap dalam mencapai kenyamanan termal di Perumahan Royal Sumatera.

1.2.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh vegetasi lanskap terhadap kenyamanan termal di Perumahan Royal Sumatera serta potensinya dalam mendukung bangunan hemat energi. Selain itu, penelitian ini juga membahas metode pengukuran dan pengambilan sampel sebagai panduan bagi perancang dalam menciptakan desain yang lebih responsif terhadap iklim.

1.3 Identifikasi Masalah

Permasalahan dalam penelitian mencakup bagaimana pengaruh vegetasi lanskap dalam mencapai kenyamanan termal di Perumahan Royal Sumatera.

1.4 Rumusan Masalah

Dengan adanya penelitian ini, maka muncullah beberapa permasalahan terkait topik penelitian, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh vegetasi lanskap dalam mencapai kenyamanan termal di Perumahan Royal Sumatera?

1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, batasan masalah mencakup:

1. Fokus Lokasi Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada perumahan Royal Sumatera yang terletak di kawasan dengan iklim tropis, lebih spesifiknya di daerah yang memiliki suhu tinggi dan kelembapan tinggi sepanjang tahun. Lokasi penelitian mencakup pada suhu & kelembapan area danau & perumahan dengan radius 100 meter dari danau. Fokus penelitian hanya mencakup Cluster Topaz & Cluster Sapphire dikarenakan kedua cluster ini memiliki Ruang Terbuka Hijau yang besar dibandingkan cluster lainnya (Cluster Akasha, Cluster Ruby dan Cluster Casa).

2. Aspek Vegetasi dalam Lanskap

Penelitian ini hanya akan membahas pengaruh vegetasi yang ditanam dalam area lanskap perumahan, seperti: pohon, semak, perdu dan herba terhadap kenyamanan thermal ruang dalam bangunan.

3. Aspek Kenyamanan Termal

Penelitian ini akan fokus pada aspek kenyamanan termal yang meliputi suhu, kelembapan dan kecepatan angin di perumahan Royal Sumatra. Pengukuran kenyamanan termal akan dilakukan berdasarkan parameter suhu udara, kelembapan relatif dan persepsi penghuni terhadap kenyamanan suhu ruang.

4. Waktu Pengukuran Tidak Bergantung Musim atau Cuaca

Pengukuran kenyamanan termal idealnya dilakukan saat kondisi lingkungan stabil, bukan bergantung musim. Ini penting agar data yang dihasilkan tidak bias oleh cuaca ekstrem dan lebih merepresentasikan kondisi harian yang umum terjadi di lingkungan hunian.

1.6 Lokasi dan Waktu Penelitian

1.6.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Komplek Perumahan Royal Sumatera, Kota Medan. Penelitian mencakup pengukuran suhu, kelembapan dan kecepatan angin di Cluster Topaz & Cluster Sapphire. Pengukuran dilakukan di sekitar danau, vegetasi setempat, ruang luar dan ruang dalam bangunan.

1.6.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilaksanakan pada 16 - 22 Januari 2025. Waktu pengukuran dilakukan pada pagi jam 08.00-09.00 WIB, pada siang hari jam 12.00-13.00 WIB dan pada malam hari di jam 19.00-20.00 WIB.

2. METODOLOGI

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini memanfaatkan metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif/interpretif dalam memperoleh studi literatur. Metodologi yang digunakan berupa studi literatur dan observasi lapangan. Informasi yang telah ada kemudian diolah dan dianalisa sehingga dapat memunculkan hasil yang faktual dan tidak lupa hasil tersebut akan dianalisa kebenarannya (Habsy, 2017).

2.2 Metodologi Penelitian

2.2.1 Studi Literatur

Studi literatur ini didapatkan dari berbagai sumber, seperti: jurnal, buku dan artikel. Studi literatur berperan dalam memahami konsep-konsep kajian yang ada dan dapat digunakan sebagai tolak ukur atau pedoman dalam menilai kesesuaiannya dengan penelitian yang dilakukan.

2.2.2 Observasi Lapangan

Dalam penelitian ini menggunakan metode observasi lapangan yang melibatkan pengumpulan data langsung dari lokasi

penelitian untuk memahami kondisi fisik, sosial atau lingkungan berdasarkan tujuan penelitian. Observasi lapangan mencakup mengukur kondisi lapangan terkait suhu, kelembapan dan kecepatan angin.

2.2.2.1 Data Primer

Data primer merupakan data orisinal yang dikumpulkan langsung oleh peneliti melalui observasi lapangan tanpa perantara. Dalam penelitian ini, data primer mencakup pengukuran suhu, kelembapan, dan kecepatan angin di beberapa titik lokasi menggunakan Humidity Temperature Meter dan Anemometer, dilakukan selama enam hari. Selain itu, data vegetasi lanskap serta dokumentasi lapangan di kawasan Perumahan Royal Sumatera juga termasuk sebagai bagian dari data primer.

2.2.3 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber lain atau literatur yang telah tersedia sebelumnya. Dalam penelitian ini, data sekunder meliputi literatur ilmiah yang memuat teori tentang tolak ukur kenyamanan termal dari suhu, kelembapan dan kecepatan angin yang merujuk pada ASHRAE, Lippsmeier, Karyono, SNI T-14-1993-037 dan lainnya.

2.3 Pengolahan Data

Data suhu, kelembapan, dan kecepatan angin di Perumahan Royal Sumatera dianalisis melalui lima tahap, yaitu: (1) penyusunan data berdasarkan waktu pengukuran dan jenis vegetasi, (2) penghitungan rata-rata tiap parameter dan pengelompokan berdasarkan standar SNI dan ASHRAE, (3) perbandingan visual antar lokasi untuk menilai efek vegetasi, (4) analisis kualitatif dengan menghubungkan hasil dengan teori pustaka, serta (5) penarikan simpulan yang menjelaskan keterkaitan antara vegetasi lanskap dan tingkat kenyamanan termal.

3. HASIL & PEMBAHASAN

3.1 Kajian Teori

3.1.1 Bangunan Hemat Energi

Bangunan hemat energi merujuk pada usaha mengoptimalkan sumber daya secara maksimal dan meminimalkan pengaruh buruk terhadap lingkungan (Fingki et al., 2020). Menurut Tri Harso Karyono, bangunan hemat energi adalah sebuah rancangan bangunan yang mengarah pada penghematan penggunaan listrik dengan cara pemanfaatan energi matahari secara pasif dan penggunaan panel surya (Karyono, 2004).

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, maka disimpulkan bangunan hemat energi adalah bangunan yang mengoptimalkan penggunaan energi dan meminimalkan dampak terhadap lingkungan. Dalam mencapai bangunan hemat energi, terdapat butir-butir penilaian yang harus dipenuhi, yaitu:

1. Kesesuaian tata guna lahan
2. Efisiensi dan Konservasi energi
3. Konservasi Air
4. Sumber dan Siklus Material
5. Kualitas Udara dan Kenyamanan Ruang
6. Manajemen Lingkungan Bangunan

Beberapa strategi penting untuk mewujudkan bangunan hemat energi meliputi:

1. Orientasi Bangunan
2. Material Bangunan
3. Ventilasi Alami
4. Pencahayaan Alami

3.1.2 Kenyamanan Termal

Kenyamanan thermal adalah kondisi ketika lingkungan dikatakan nyaman secara fisiologis dan psikologis (Hadi et al., 2020). Menurut ASHRAE (American Society of Heating Refrigerating Air Conditioning Engineer), defnisi kenyamanan thermal sebagai kondisi pikir yang mengekspresikan tingkat kepuasan seseorang terhadap lingkungan thermalnya. Menurut Satwiko, kenyamanan thermal

merupakan pandangan atau penilaian seseorang tentang tingkat kepuasan terhadap kondisi termal lingkungannya, manusia menilai kondisi lingkungan sekitarnya berdasarkan rangsangan yang masuk ke dalam dirinya melalui syaraf indra dan diproses oleh otak untuk dinilai dimanakah inmelibatkan aspek fisik, biologis dan psikologis (Widyakusuma & Zainoeddin, 2022).

Menurut Ormandy & Ezratty, kenyamanan thermal dipengaruhi oleh 2 faktor, yaitu: faktor lingkungan & faktor pribadi. Faktor lingkungan mencakup suhu, kelembapan, kecepatan udara dan radiasi. Faktor pribadi mencakup pakaian dan aktivitas yang dilakukan (Sakya & Primasetra, 2023). Dalam jurnal Persepsi Pengguna terhadap Kenyamanan Termal di Area Threshold pada Iklim Mikro menjelaskan tentang suhu, kelembapan dan kecepatan udara yang ideal. Menurut Lippsmeir (1994), Batas-batas kenyamanan ruang luar untuk kondisi khatulistiwa adalah pada kisaran suhu udara 22.5° - 29° dengan kelembapan udara 20-50%.

Kenyamanan termal ruang dalam Indonesia terhadap suhu dijelaskan pada SNI 03-6572-2001 dengan Temperatur Efektif (TE) adalah:

1. Sejuk - Nyaman (TE) = 20.5°C - 22.8°C
2. Nyaman Optimal (TE) = 22.8°C - 25.8°C
3. Hangat Nyaman (TE) = 25.8°C - 27.2°C

Kelembapan udara ideal berkisar antara 40%-70% dan pada wilayah lainnya seperti tepi pantai memiliki kelembapan 80%-98%. Kecepatan udara/ angin dalam ruang berada pada batas kecepatan antara 0,1 m/detik sampai 0,5 m/detik, apabila melewati angka tersebut maka tidak nyaman. Faktor yang mempengaruhi kenyamanan termal (Sujannah et al., 2019), yaitu:

1. Temperatur Udara

Merupakan faktor utama dalam kenyamanan termal dan dipengaruhi oleh kondisi geografis seperti ketinggian, sudut sinar matahari, arah angin, dan durasi penyinaran.

2. Temperatur Radiasi

Dihasilkan oleh panas dari radiasi, terutama dari sinar matahari di ruang luar.

3. Kecepatan Udara

Mengacu pada aliran angin horizontal, umumnya rendah di daerah tropis lembab, dan lebih terasa pada siang hari atau saat pergantian musim.

4. Kelembaban Udara

Mengukur kandungan uap air di udara. Kelembaban relatif yang nyaman berkisar antara 20%-90%, dan dipengaruhi oleh suhu, tekanan udara, dan radiasi matahari.

3.1.3 Lingkungan Perumahan

Pengertian lingkungan perumahan ini mencakup di dalamnya komponen-komponen alamiah (iklim, topografi, tata letak alam, dan vegetasi) dan komponen-komponen buatan (konstruksi gedung, infrastruktur, fasilitas komunitas, dan layanan-layanan umum) (Asiva Noor Rachmayani, 2015). Menurut Frick, Ruang Terbuka Hijau (RTH) merupakan persyaratan yang penting dalam lingkup pembangunan perumahan dan dalam UU No.26 Tahun 2007 Biasanya dalam lingkungan perumahan terdapat ruang terbuka hijau (RTH) dan ruang terbuka non-hijau (RTNH). Definisi RTH adalah ruang yang secara fisik bersifat terbuka yang ditumbuhi oleh tanaman. Sedangkan RTNH adalah ruang terbuka yang tidak termasuk dalam kategori RTH, berupa lahan yang diperkeras maupun yang berupa badan air (Handayani & Suryanto HS, 2016).

3.1.4 Vegetasi Lanskap

Menurut jurnal Fungsi Vegetasi sebagai Pengendali Iklim Mikro dan Pereduksi Suara di Tiga Taman Kota DKI Jakarta, vegetasi adalah sekumpulan pohon atau tanaman yang

berperan penting dalam meredam kebisingan, mengubah suhu dan mengatur keseimbangan kelembapan udara di suatu lingkungan (Pratama et al., 2021). Menurut Muslich Hidayat, vegetasi adalah sekumpulan spesies tumbuhan yang saling berkaitan dan berfungsi dalam menjaga keseimbangan ekosistem terutama di lingkungan dengan suhu ekstrim (Hidayat, 2018). Berdasarkan pendapat para ahli di atas, maka disimpulkan vegetasi adalah kelompok spesies tumbuhan yang saling berkaitan dengan ekosistemnya dan memiliki peran dalam menjaga keseimbangan suhu & kelembapan lingkungan serta juga berperan dalam meredam kebisingan. Dalam jurnal *Global and regional tree species diversity* (Qian et al., 2018), vegetasi terdiri atas:

1. Pohon (Tree):
Tumbuhan berkayu dengan batang utama dan tinggi >5 meter. Berfungsi menyerap karbon dan mendukung keanekaragaman hayati.
2. Semak (Shrub):
Tumbuhan berkayu <5 meter, bercabang dari pangkal. Umum di daerah kering dan menjaga stabilitas ekosistem.
3. Herba (Herb):
Tumbuhan tidak berkayu, umumnya pendek umur. Bagian atas mati saat kondisi ekstrem, akar tetap hidup.
4. Perdu (Bush):
Tumbuhan berkayu ukuran sedang, bercabang rendah, berada di antara semak dan pohon kecil.

3.1.5 Kecepatan Angin

Penelitian oleh Sari dan Haryono (2015) menunjukkan bahwa peningkatan kecepatan angin dapat menurunkan suhu efektif yang dirasakan tubuh. Sehingga dapat meningkatkan kenyamanan termal terutama di daerah panas. Menurut ASHRAE, kecepatan angin ideal untuk kenyamanan aktivitas ringan di luar ruangan berkisar

0,5–3 m/s, sedangkan di dalam ruangan antara 0,15–0,25 m/s.

Peran Kecepatan Angin dalam kenyamanan termal yaitu:

1. Evaporasi Keringat
Angin mempercepat penguapan keringat, membantu mendinginkan tubuh, terutama saat suhu >30°C (Moh et al., 2023);
2. Konveksi Panas
Aliran udara mengurangi lapisan udara hangat di sekitar tubuh, meningkatkan pelepasan panas secara konvektif (Ding et al., 2024);
3. Efek Psikologis
Angin ringan memberi sensasi segar dan nyaman meskipun suhu tetap, karena menciptakan kesan dinamis (Xin et al., 2024).

3.1.6 Analisa Elemen Vegetasi Lanskap

Berikut merupakan beberapa jenis pohon, perdu, semak dan herba yang terdapat di dalam Perumahan Royal Sumatera beserta dengan ketinggian dan jarak tanjak pohonnya :

Tabel 1. Vegetasi di Perumahan Royal Sumatera

No	Pohon	Perdu	Semak	Herba
1.	Pengendali Iklim Mikro & Penyingkapan Polusi <i>Ficus</i> 	Peneduh <i>Dyera costulata</i> 	Tanaman Pagar Sambung Nyawa <i>Ligustrum robustum</i> 	Penyingkapan Polusi Lavender <i>Lavandula</i> 
2.	Peneduh Glodogan Tiang (Rimbun) <i>Monoon longifolium</i> 	Penyingkapan Udara <i>Magnolia Magnolia sp.</i> 	Tanaman Pagar Kemuning <i>Murraya paniculata</i> 	Penyingkapan Polusi Rumput <i>Cyperus rotundus</i> 
3.	Pengendali Iklim Mikro <i>Pinus sylvestris</i> 	Penyingkapan Udara <i>Tristania Lophostemon confertus</i> 	Tanaman Pagar Semak Daun Beluntas <i>Pluchea folium</i> 	

4.	Peneduh & Penyangring Polusi Palembang Putri <i>Veitchia merillii</i> 	Tanaman Pagar Albasia <i>Albizia</i> 		
5.	Peneduh & Penyangring Polusi Trembesi <i>Albizia saman</i> 			
6.	Pengatur Iklim Mikro & Penyangring Polusi Damar <i>Agathis dammara</i> 			

7.	Pengatur Iklim Mikro & Penyangring Polusi Cemara Elephant Tree <i>Pachycormus discolor</i> 			
8.	Pengatur Iklim Mikro & Penyangring Polusi Pohon Botol <i>Queensland Bottle Tree</i> 			
9.	Penyangring Polusi Cemara Elephant Tree <i>Bursera microphylla</i> 			

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Tabel 2. Jumlah Vegetasi Lanskap di Perumahan Royal Sumatera

No.	Jenis	Jumlah Jenis	Jumlah Total	Persentase jenis
1	Pohon	9	± 122 Pohon	50 %
2	Perdu	3	± 22 Perdu	17 %
3	Semak	4	± 5.035 m ²	22 %
4	Herba	2	± 1.350 m ²	11 %
Jumlah		18		100 %

Sumber: Dokumentasi Pribadi

3.1.7 Analisa Suhu, Kelembapan Udara dan Kecepatan Angin Pada Kawasan Perumahan Royal Sumatera

Pengukuran mencakup data suhu, kelembapan udara dan kecepatan angin dan mengambil studi kasus Perumahan Royal Sumatera. Pengukuran dilakukan selama tiga periode waktu: pagi (08.00–09.00), siang (12.00–13.00), dan sore (19.00–20.00), selama satu minggu.

3.1.7.1 Rekapitulasi Hasil Pengukuran Suhu, Kelembapan Udara dan Kecepatan Angin Pada Danau Perumahan Royal Sumatera

Titik fokus penelitian ini terletak di area danau kompleks Perumahan Royal Sumatera, yang menjadi dasar pengukuran suhu, kelembapan, dan kecepatan angin. Pengukuran dilakukan menggunakan Humidity Temperature Meter dan Anemometer. Berdasarkan hasil rata-rata pengukuran, diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Pengukuran Suhu, Kelembapan Udara dan Kecepatan Angin Pada Danau Perumahan Royal Sumatera

Waktu	Pohon		Semak		Herba		Perdu		Rata Rata		
	Suhu	Klbp	Suhu	Klbp	Suhu	Suhu	Klbp	Klbp	Suhu	Klbp	Kecepatan Angin
Pagi	28 °C	75 %	28,3 °C	80,5 %	28,2 °C	90 %	27,5 °C	80,4 %	28 °C	81,4%	1,2 m/s
Siang	31,5 °C	70,6 %	34,3 °C	70,1 %	34,3 °C	70,1 %	33,9 °C	71,3 %	33,5 °C	70,5%	0,5 m/s
Malam	26,5 °C	73,5 %	26 °C	77,5 %	26 °C	77,5 %	27,8 °C	82,5 %	26,5 °C	77,7%	1,8 m/s

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Batas-batas kenyamanan ruang luar untuk kondisi khatulistiwa menurut Lippsmeyer (1994) adalah pada kisaran suhu udara 22,5° - 29° dengan kelembapan udara 20-50%. Pengukuran suhu termal yang ada di kawasan

Perumahan Royal Sumatera diketahui kondisi suhu sebagai berikut:

- Pagi hari:
Suhu 28°C → nyaman, Kelembapan 81,4% → tidak ideal, Angin 1,2 m/s → ideal
- Siang hari:
Suhu 33,5°C → tidak nyaman, Kelembapan 70,5% → kurang ideal, Angin 0,5 m/s → ideal
- Malam hari:
Suhu 26,5°C → nyaman, Kelembapan 77,7% → tidak ideal, Angin 1,8 m/s → ideal

3.1.7.2 Rekapitulasi Hasil Pengukuran Suhu, Kelembapan Udara dan Kecepatan Angin Pada Ruang Luar Perumahan Royal Sumatera

Dari hasil rata – rata Pengukuran yang dilakukan didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Pengukuran Suhu, Kelembapan Udara dan Kecepatan Angin Pada Ruang Luar Perumahan Royal Sumatera

Waktu	Pohon		Semak		Herba		Perdu		Rata Rata		
	Suhu	Klbp	Suhu	Klbp	Suhu	Klbp	Klbp	Klbp	Suhu	Klbp	Kecepatan Angin
Pagi	27°C	75 %	28°C	72 %	27,8°C	73 %	27,5°C	73 %	27,5°C	73,5 %	0,3 m/s
Siang	32°C	60%	33°C	58 %	32,8°C	58 %	32,5°C	58 %	32,5°C	58,8 %	0,15 m/s
Malam	29°C	70 %	30°C	68%	29,8°C	68%	29,5°C	68 %	29,5°C	68,8 %	0,8 m/s

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pengukuran suhu termal yang ada di kawasan Perumahan Royal Sumatera diketahui kondisi suhu sebagai berikut:

- Pagi hari:
Suhu 27,5°C → nyaman, Kelembapan 73,5% → tidak ideal, Angin 0,3 m/s → tidak ideal
- Siang hari:
Suhu 32,5°C → tidak nyaman, Kelembapan 58,8% → kurang ideal, Angin 0,15 m/s → tidak ideal
- Malam hari:
Suhu 29,5°C → nyaman (ambang batas), Kelembapan 68,8% → tidak ideal, Angin 0,8 m/s → tidak ideal

3.1.7.3 Rekapitulasi Hasil Pengukuran Suhu, Kelembapan Udara dan Kecepatan Angin Pada Kawasan Perumahan Royal Sumatera

Menurut Lippsmeier (1994), kenyamanan ruang luar di wilayah khatulistiwa dicapai pada suhu antara 22,5°C hingga 29°C dan kelembapan 20% hingga 50%. Di atas atau di bawah rentang tersebut, ruang luar dianggap tidak nyaman secara termal.

Untuk ruang dalam, standar SNI T-14-1993-037 menetapkan suhu optimal berkisar 22,8°C hingga 25,8°C, dengan kategori nyaman lainnya mulai dari 20,5°C hingga 27,2°C. Suhu di luar batas tersebut, baik terlalu dingin (< 20,5°C) maupun terlalu panas (> 27,2°C), dinilai tidak nyaman. Kelembapan ideal dalam ruangan adalah antara 45% hingga 65%, sedangkan nilai di bawah 45% tergolong kering, dan di atas 65% tergolong lembap. Menurut ASHRAE, kecepatan angin yang nyaman di ruang luar untuk aktivitas ringan adalah antara 0,5 hingga 3 m/s, sementara untuk ruang dalam, angin ideal berada pada kisaran 0,15 hingga 0,25 m/s.

Dari hasil rata – rata Pengukuran yang dilakukan didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 5. Rekapitulasi Suhu, Kelembapan Udara dan Kecepatan Angin Pada Kawasan Perumahan Royal Sumatera

Waktu	Rata-rata Ruang Dalam Perumahan Villa			Rata-rata Vegetasi Luar Perumahan Villa			Rata Rata Vegetasi Danau Perumahan Royal Sumatera (RTH)		
	Suhu	Klbp	Kecepatan Angin	Suhu	Klbp	Kecepatan Angin	Suhu	Klbp	Kecepatan Angin
Pagi	28,6°C	86,5 %	0,18 m/s	28,9°C	85,9 %	0,3 m/s	31,5°C	70,6 %	1,2 m/s
Siang	31,4°C	80,2 %	0,1 m/s	30,8°C	78,9 %	0,15 m/s	33,1°C	75,5 %	0,5 m/s
Malam	26,3°C	88,5 %	0,23 m/s	26,8°C	80,1 %	0,8 m/s	26,3°C	83,5 %	1,8 m/s

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Rata-rata ruang dalam Perumahan Royal Sumatera, yaitu:

- **Pagi hari = tidak nyaman**
Suhu 28,6°C → panas tidak nyaman (SNI), Kelembapan 86,5% → lembap, Angin 0,18 m/s → ideal → tidak nyaman

- **Siang hari = tidak nyaman**
Suhu 31,4°C → panas tidak nyaman, Kelembapan 80,2% → lembap, Angin 0,1 m/s → tidak ideal → tidak nyaman
- **Malam hari = nyaman**
Suhu 26,3°C → panas tidak nyaman (SNI) / nyaman (Lippsmeier), Kelembapan 88,5% → lembap, Angin 0,23 m/s → ideal → nyaman

Rata-rata vegetasi ruang luar Perumahan Royal Sumatera, yaitu:

- **Pagi hari = tidak nyaman**
Suhu 28,9°C → nyaman, Kelembapan 85,9% → tidak ideal, Angin 0,3 m/s → ideal → tidak nyaman
- **Siang hari = tidak nyaman**
Suhu 30,8°C → tidak nyaman, Kelembapan 78,9% → tidak ideal, Angin 0,15 m/s → ideal → tidak nyaman
- **Malam hari = nyaman**
Suhu 26,8°C → nyaman, Kelembapan 80,1% → tidak ideal, Angin 0,8 m/s → ideal → nyaman

Rata-rata vegetasi danau Perumahan Royal Sumatera, yaitu:

- **Pagi hari = tidak nyaman**
Suhu 31,5°C → tidak nyaman, Kelembapan 70,6% → tidak ideal, Angin 1,2 m/s → ideal → tidak nyaman
- **Siang hari = tidak nyaman**
Suhu 33,1°C → tidak nyaman, Kelembapan 75,5% → tidak ideal, Angin 0,5 m/s → ideal → tidak nyaman
- **Malam hari = tidak nyaman**
Suhu 26,3°C → nyaman, Kelembapan 83,5% → tidak ideal, Angin 1,8 m/s → ideal → tidak nyaman

3.1.7.4 Analisa Pengukuran Suhu, Kelembapan Udara dan Kecepatan Angin Vegetasi RTH

Terhadap Ruang Luar Pada Kawasan Villa Perumahan Royal Sumatera

Berikut tabel perbandingan antara vegetasi RTH dan ruang luar:

Tabel 6. Perbandingan Suhu, Kelembapan Udara dan Kecepatan Angin Vegetasi RTH Terhadap Ruang Luar Pada Kawasan Villa Perumahan Royal Sumatera

Waktu	Rata-rata Vegetasi Luar Perumahan Villa			Rata Rata Vegetasi Danau Perumahan Royal Sumatera (RTH)		
	Suhu	Klbp	Kecepatan Angin	Suhu	Klbp	Kecepatan Angin
Pagi	28,9°C	85,9%	0,3 m/s	31,5°C	70,6%	1,2 m/s
Siang	30,8°C	78,9%	0,15 m/s	33,1°C	75,5%	0,5 m/s
Malam	26,8°C	80,1%	0,8 m/s	26,3°C	83,5%	1,8 m/s

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa suhu di RTH vegetasi lebih tinggi dibandingkan area luar vegetasi pada pagi hari (31,5°C dibanding 28,9°C) dan siang hari (33,1°C dibanding 30,8°C), dengan selisih masing-masing 2,6°C dan 2,3°C. Namun, pada malam hari suhu di area vegetasi justru lebih rendah sebesar 0,5°C (26,3°C dibanding 26,8°C).

Kelembapan di area luar vegetasi cenderung **lebih tinggi** pada seluruh waktu pengamatan, sedangkan **kecepatan angin lebih besar** di area RTH vegetasi, terutama pada malam hari (1,8 m/s dibanding 0,8 m/s).

3.1.7.5 Analisa Pengukuran Suhu, Kelembapan Udara dan Kecepatan Angin Vegetasi Ruang Luar Terhadap Ruang Dalam Pada Kawasan Perumahan Royal Sumatera

Berikut tabel perbandingan antara ruang dalam dan ruang luar:

Tabel 7. Perbandingan Suhu, Kelembapan Udara dan Kecepatan Angin Vegetasi Ruang Luar Terhadap Ruang Dalam Pada Kawasan Perumahan Royal Sumatera

Waktu	Rata-rata Ruang Dalam Perumahan Villa			Rata-rata Vegetasi Luar Perumahan Villa		
	Suhu	Klbp	Kecepatan Angin	Suhu	Klbp	Kecepatan Angin
Pagi	28,6°C	86,5%	0,18 m/s	28,9°C	85,9%	0,3 m/s
Siang	31,4°C	80,2%	0,1 m/s	30,8°C	78,9%	0,15 m/s
Malam	26,3°C	88,5%	0,23 m/s	26,8°C	80,1%	0,8 m/s

Sumber: Dokumentasi Pribadi

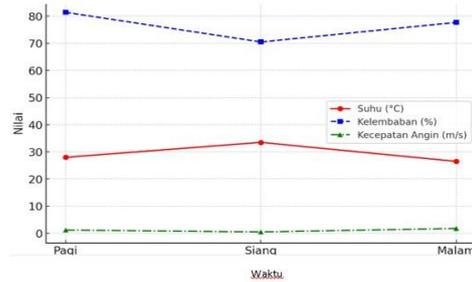
Pengukuran menunjukkan bahwa suhu ruang dalam perumahan sedikit lebih tinggi dibandingkan vegetasi luar pada pagi hari (28,6°C dibanding 28,9°C) dengan selisih 0,3°C, dan siang hari (31,4°C dibanding 30,8°C) dengan selisih 0,6°C. Namun, pada malam hari suhu ruang dalam justru lebih rendah sebesar 0,5°C (26,3°C dibanding 26,8°C).

Kelembapan di ruang dalam cenderung lebih tinggi di semua waktu pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa ruang dalam tanpa ventilasi atau pendinginan buatan dapat menyimpan panas lebih lama di siang hari dan menyebabkan kelembapan yang lebih tinggi dibandingkan area luar terbuka.

4. KESIMPULAN & SARAN

4.1 Kesimpulan

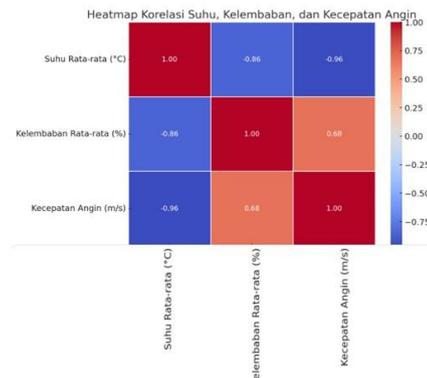
Pada Perumahan Royal Sumatera, keberadaan vegetasi dan permukaan air seperti danau dan taman membantu menurunkan suhu dan memperbaiki sirkulasi angin di ruang luar, meskipun kelembapan relatif tetap tinggi. Sebaliknya, ruang dalam tanpa sistem pendinginan aktif menunjukkan akumulasi panas dan kelembapan yang menurunkan kenyamanan termal. Vegetasi berfungsi sebagai peredam panas dan pengarah angin, sementara danau bertindak sebagai buffer suhu dan sumber pendinginan alami. Meski demikian, kenyamanan termal belum tercapai secara menyeluruh. Berikut grafik korelasi antara suhu, kelembapan udara dan kecepatan angin, yaitu:



Gambar 1. Grafik Suhu, Kelembapan Udara dan Kecepatan Angin

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Suhu tertinggi terjadi pada siang hari sehingga tidak mencapai kenyamanan termal. Tetapi, suhu kemudian turun kembali pada malam hari; Kelembapan terjadi pada siang hari dan meningkat kembali pada malam hari; Kecepatan angin lebih tinggi ketika malam hari dan pagi hari, pada siang hari kecepatan angin lebih rendah.



Gambar 2. Korelasi Suhu, Kelembapan Udara dan Kecepatan Angin

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Suhu dan kecepatan angin memiliki korelasi -0.96 (hubungan negatif sangat kuat), hal ini menunjukkan apabila suhu meningkat maka kecepatan angin akan menurun dan sebaliknya. Suhu dan kelembapan memiliki korelasi -0.86 (hubungan negatif yang kuat), hal ini menunjukkan apabila suhu meningkat maka kelembapan akan menurun dan sebaliknya. Kelembapan dan kecepatan angin memiliki korelasi 0.68 (hubungan positif), hal ini menunjukkan apabila kelembapan meningkat maka kecepatan angin juga meningkat tetapi

terdapat fenomena unik yaitu suhu naik dan kelembapan naik, hal ini dikarenakan perumahan Royal Sumatera dipengaruhi oleh beberapa faktor utama yang saling berkaitan. Salah satunya adalah proses evapotranspirasi, yaitu penguapan air dari permukaan tanah dan danau (evaporasi) serta pelepasan uap air dari vegetasi (transpirasi), yang meningkatkan seiring naiknya suhu udara. Ketika suhu menghangat, penguapan pun semakin intensif, sehingga uap air yang dilepaskan ke atmosfer turut meningkat dan menyebabkan kelembapan relatif bertambah. Selain itu, Medan sebagai wilayah tropis basah memiliki curah hujan tinggi, suhu rata-rata harian yang selalu hangat, serta vegetasi dan sumber air yang melimpah, yang semuanya berkontribusi terhadap ketersediaan uap air sepanjang hari. Kondisi ini menjelaskan mengapa kelembapan tetap tinggi bahkan ketika suhu naik. Di sisi lain, kawasan perumahan yang padat dan memiliki ventilasi udara terbatas cenderung mengalami akumulasi uap air di permukaan karena sirkulasi angin yang lemah. Uap air dari tanah dan vegetasi tidak tersebar keluar, melainkan terperangkap di lapisan udara bawah, menciptakan iklim mikro yang lembap, terutama saat cuaca cerah dan suhu meningkat akibat radiasi matahari.

4.2 Saran

Penambahan dan perawatan vegetasi di sekitar bangunan dan RTH perlu dilakukan untuk meningkatkan kenyamanan termal. Tanaman seperti pohon, semak, herba, dan perdu dapat membantu menurunkan suhu, terutama jika ditanam secara strategis di sisi barat dan timur bangunan. Pemilihan tanaman lokal yang tahan kekeringan serta pemeliharaan rutin akan menjaga efektivitas vegetasi dalam jangka panjang. Selain itu, edukasi kepada penghuni mengenai manfaat vegetasi penting dilakukan agar tercipta lingkungan yang lebih sejuk dan berkelanjutan secara kolektif. Penelitian ini memiliki keterbatasan dan diharapkan untuk peneliti berikutnya

lebih mempertimbangkan aspek musim pada saat pengukuran dan dapat meneliti lebih luas tentang pengaruh vegetasi pada kawasan Perumahan Royal Sumatera.

5. REFERENSI

- Adityo, A. (2017). PENINGKATAN KENYAMANAN TERMAL KORIDOR JALAN MELALUI DESAIN TATA VEGETASI BERBASIS SIMULASI, Studi kasus : jalan Supadi, Kotabaru, Yogyakarta. *Jurnal Arsitektur KOMPOSISI*, 10(1), 159. <https://doi.org/10.24002/jars.v11i3.1189>
- Binabid, J., & Anteet, Q. (2024). Numerical study of vegetation effects on thermal comfort for outdoor spaces at a public school in hot and arid climate. *Environmental Advances*, 15(October 2023), 100482. <https://doi.org/10.1016/j.envadv.2023.100482>
- Darma, S., & Yulia Barky, N. (2024). JAUR (Journal of Architecture and Urbanism Research) PENERAPAN ARSITEKTUR KONTEMPORER PADA BANGUNAN ART CENTER AND GALLERY DI KOTA MEDAN APPLICATION OF CONTEMPORARY ARCHITECTURE IN ART CENTER AND GALLERY BUILDING IN MEDAN CITY. *Jaur*, 7(2), 129–133. <https://doi.org/10.31289/jaur.v7i2.11346>
- Ding, K., Kaiser Calautit, J., & Jimenez-Bescos, C. (2024). Significance of external wind conditions on the convective heat transfer coefficients (CHTC) and energy performance in multi-zone high-rise buildings. *Energy and Buildings*, 320(August), 114570. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2024.114570>
- Fingki, F., Sundari, T., & Silva, H. (2020). Implementasi Konsep Hemat Energi Pada Bangunan City Hotel Di Kota Dumai. *Jurnal Teknik*, 13(2), 145–152. <https://doi.org/10.31849/teknik.v13i2.3284>
- Habsy, B. A. (2017). Seni Memahami Penelitian

- Kuliatatif Dalam Bimbingan Dan Konseling : Studi Literatur. *JURKAM: Jurnal Konseling Andi Matappa*, 1(2), 90. <https://doi.org/10.31100/jurkam.v1i2.56>
- Hadi, Y., Azaria, T., . P., Putrianto, N. K., Oktiarso, T., Ekawati, Y., & Noya, S. (2020). Analisis Kenyamanan Termal Ruang Kuliah. *Jurnal METRIS*, 21(01), 13–26. <https://doi.org/10.25170/metris.v21i01.2428>
- Hamdy, M. A., Hamzah, B., Wikantari, R., & Mulyadi, R. (2023). The effect of water and vegetation elements as microclimate modifiers in buildings in hot and humid tropical climates. *ARTEKS : Jurnal Teknik Arsitektur*, 8(2), 255–270. <https://doi.org/10.30822/arteks.v8i2.2138>
- Handayani, K. D., & Suryanto HS, M. (2016). Tingkat Kesesuaian Prasarana Jaringan Dan Lingkungan Perumahan Di Kabupaten Sidoarjo Dan Kota Surabaya. *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 14(1), 15–22. <https://doi.org/10.36456/waktu.v14i1.101>
- Hidayat, M. (2018). Analisis Vegetasi Dan Keanekaragaman Tumbuhan Di Kawasan Manifestasi Geotermal Ie Suum Kecamatan Mesjid Raya Kabupaten Aceh Besar. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, 5(2), 114. <https://doi.org/10.22373/biotik.v5i2.3019>
- Kajjoba, D., Wesonga, R., Lwanyaga, J. D., Kasedde, H., Olupot, P. W., & Kirabira, J. B. (2025). Assessment of thermal comfort and its potential for energy efficiency in low - income tropical buildings : a review. *Sustainable Energy Research*. <https://doi.org/10.1186/s40807-025-00169-9>
- Karyono, T. H. (2004). *Bangunan Hemat Energi : Rancangan Pasif dan Aktif. August 2001*.
- Moh, T. S. Y., Jin, J. J. Y., Wong, L. A., Tiong, M. C., & Chan, C. K. (2023). Wind-induced evaporative cooling passive system for tropical hot and humid climate. *Frontiers in Mechanical Engineering*, 9(April), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fmech.2023.1069806>
- Mulia, E. M., & Sihombing, S. B. (2024). Analisa Pengaruh Vegetasi Lanskap Pada Lingkungan Cemara Asri Terhadap Ruang Dalam Dengan Kenyamanan Termal (Suhu Dan Kelembapan) Di Perumahan Cemara Asri Sebagai Upaya Bangunan Hemat Energi. *Jurnal Sains Dan Teknologi ISTP*, 22(01), 01–07. <https://doi.org/10.59637/jsti.v22i01.426>
- Pratama, F. E., Irwan, S. N. R., & Rogomulyo, R. (2021). Fungsi Vegetasi sebagai Pengendali Iklim Mikro dan Pereduksi Suara di Tiga Taman Kota DKI Jakarta. *Vegetalika*, 10(3), 214. <https://doi.org/10.22146/veg.39112>
- Priya, U. K., & Senthil, R. (2024). Enhancing Sustainable Thermal Comfort of Tropical Urban Buildings with Indoor Plants. *Buildings*, 14(8). <https://doi.org/10.3390/buildings14082353>
- Qian, H., Deng, T., & Sun, H. (2018). Global and regional tree species diversity. *Journal of Plant Ecology*, 12(2), 210–215. <https://doi.org/10.1093/jpe/rty013>
- Rahayu, E. S., & Faizah, A. N. (2024). Integrasi Ekosistem Alami dalam Desain Arsitektur untuk Mendukung Keanekaragaman Hayati. *Jurnal ALiBi-Jurnal Arsitektur Dan Lingkungan Binaan*, 1(01), 28–38.
- Regita, R. S., Simangunsong, N. I., & Chalim, A. (2021). Kajian Peletakan Fungsi Vegetasi Terhadap Kondisi Ruang Terbuka Kampus (Studi Kasus: Indonesia Port Corporation University, Ciawi, Bogor). *Jurnal Lanskap Indonesia*, 13(2), 38–44. <https://doi.org/10.29244/jli.v13i2.33327>
- Sakya, K. A., & Primasetra, A. (2023). Kenyamanan Termal Ruang Kelas Melalui

Building Information Modeling (BIM).
Arsitektura, 21(2), 275.
<https://doi.org/10.20961/arst.v21i2.72971>

Sujannah, H., Munir, A., Sawab, H., Arsitektur, M. J., & Perencanaan, D. (2019). Evaluasi Kenyamanan Termal Hana Cafe Darussalam, Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Arsitektur Dan Perencanaan*, 3(2), 17–22.

Widyakusuma, A., & Zainoeddin, A. M. (2022). Ruang Ibadah Pada Bangunan Masjid Darul Ulum Pamulang Ditinjau Dari Sisi Kenyamanan Thermal. *Jurnal KaLIBRASI : Karya Lintas Ilmu Bidang Rekayasa Arsitektur, Sipil, Industri*, 5(1), 22–44.
<https://doi.org/10.37721/kalibrasi.v5i1.971>

Xin, B., Zhu, C., Geng, J., & Liu, Y. (2024). Emotional Perceptions of Thermal Comfort for People Exposed to Green Spaces Characterized Using Streetscapes in Urban Parks. *Land*, 13(9).
<https://doi.org/10.3390/land13091515>