

## Fungsi Ekologis Tanaman di Taman Kearifan (*Wisdom Park*) UGM

### *Study of Plants Ecological Functions in Wisdom Park UGM*

Julia Wahyu Anida, Siti Nurul Rofiqo Irwan<sup>\*)</sup>, Taufan Alam

Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada  
Jl. Flora No.1, Bulaksumur, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, DIY 55281

<sup>\*)</sup> Penulis untuk korespondensi E-mail: [rofiqoirwan@ugm.ac.id](mailto:rofiqoirwan@ugm.ac.id)

Diajukan: 19 Oktober 2022 /Diterima: 11 Mei 2023 /Dipublikasi: 29 Mei 2023

#### ABSTRACT

*Wisdom Park UGM has the ecological functions for climate control. This study aimed to analyze the ecological functions of plants, namely reducing temperature, controlling humidity, controlling wind speed, and reducing noise at Wisdom Park UGM. The research was conducted in January-March 2022. The method used a quadratic sampling of survey method. Data were analyzed using Key Performance Index (KPI) and T-Test. Plants in the garden lower the air temperature and increase the humidity by 2-3°C and 6-10% compared to outside the garden. Wind speed, and noise level inside the park are lower than outside, by 0.84-1.21 m/s, and 14.5-16 dB. There are four categories of plants that are assessed, namely very suitable, suitable, less suitable, and not suitable. Categories were assessed based on the observed plants compared to the parameters. Plants that are classified as very suitable for reducing temperature, humidity control, and reducing noise are loa (*Ficus racemosa*) and trembesi (*Samanea saman*); fruits of nona (*Annona squamosa*) and trembesi (*Samanea saman*); and beringin (*Ficus benjamina*) and kapuk randu (*Ceiba pentandra*). The number of plants for the very suitable and suitable category for the ecological functions of humidity control, noise suppression, wind speed control, and temperature reduction are 2 and 20 plants, 2 and 19 plants, 0 and 16 plants, and 2 and 11 plants. Although a little plants in the very suitable and suitable category in terms of their ecological function of reducing temperature and controlling wind speed, these plants still influences the microclimate in the UGM Wisdom Park, because one plant in the very suitable or suitable category is more able to shade the surrounding environment than several plants with the less suitable category.*

**Keywords:** *ecological function; vegetation; Wisdom Park UGM.*

#### INTISARI

Taman Kearifan lokal UGM memiliki fungsi ekologis sebagai pengendali iklim mikro. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis fungsi ekologis tanaman yaitu penurunan suhu, kontrol kelembaban, kontrol kecepatan angin, dan peredam kebisingan di Taman Kearifan UGM. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari-Maret 2022. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei dengan sampel kuadran. Data dianalisis menggunakan *Key Performance Index* (KPI) dan Uji *T-Test*. Tanaman di dalam taman menurunkan suhu udara dan meningkatkan kelembaban sebesar 2-3°C dan 6-10% dibandingkan di luar taman. Kecepatan angin, dan tingkat kebisingan di dalam

taman lebih rendah dibandingkan di luar, sebesar 0,84-1,21 m/s, dan 14,5-16 dB. Terdapat empat kategori tanaman yang dinilai, yaitu sangat sesuai, sesuai, kurang sesuai, dan tidak sesuai. Kategori dinilai berdasarkan tanaman yang diamati dibandingkan dengan parameter. Tanaman yang tergolong sangat sesuai dalam menurunkan suhu, kontrol kelembaban, dan mengurangi kebisingan adalah loa (*Ficus racemosa*) dan trembesi (*Samanea saman*); buah nona (*Annona squamosa*) dan trembesi (*Samanea saman*); serta beringin (*Ficus benjamina*) dan kapuk randu (*Ceiba pentandra*). Tanaman kategori sangat sesuai dan sesuai pada fungsi ekologis kontrol kelembaban, peredam kebisingan, kontrol kecepatan angin, dan penurun suhu sejumlah 2 dan 20 tanaman, 2 dan 19 tanaman, 0 dan 16 tanaman, serta 2 dan 11 tanaman. Walaupun tanaman kategori sangat sesuai dan sesuai dalam fungsi ekologis penurun suhu dan kontrol kecepatan angin jumlahnya sedikit, tanaman tersebut tetap berpengaruh pada iklim mikro di dalam Taman Kearifan UGM, karena satu tanaman dengan kategori sangat sesuai dan sesuai lebih dapat menaungi lingkungan sekitarnya dibanding beberapa tanaman dengan kategori kurang sesuai.

**Kata Kunci :** fungsi ekologis; pengontrol iklim; *Key Performance Index*; Taman Kearifan UGM.

## PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan di perkotaan yang sulit adalah tidak ketidaksiimbangan lingkungan. Sehingga daerah perkotaan umumnya memiliki suhu yang cukup tinggi (Bachir *et al.*, 2021). Semakin banyak kegiatan manusia seperti kegiatan dinamisme perkotaan, pertanian, dll yang perlu adanya perencanaan, perancangan, dan pengelolaan. Lanskap agronomi ini bertujuan untuk meningkatkan perhatian terkait dengan hal pertanian, sumber daya alam, dan tanaman yang dapat memberikan fungsi yang lebih optimal. Contoh pengkajian dan penerapan perancangan lanskap adalah taman, lanskap permukiman, bahkan pada pembangunan lanskap-lanskap pertanian, perkebunan, dll.

UGM merupakan salah satu universitas di Yogyakarta yang menjunjung gerakan konsep *Green Campus* untuk mewujudkan kampus yang ramah lingkungan, nyaman, dan bebas polusi. Implementasi dari upaya

gerakan *Green Campus* salah satunya adalah penataan, pengembangan, pendayagunaan, dan pemeliharaan salah satu ruang terbuka hijau berupa taman di UGM seperti *Wisdom Park* atau Taman Kearifan (Satria, 2021). Taman Kearifan UGM adalah salah satu sarana dan prasarana fisik untuk menunjang kebutuhan dan aktivitas penghuni UGM *Residence*, sivitas akademik, dan masyarakat umum. Beberapa tahun ini, lembaga akademis seperti perguruan tinggi banyak menerapkan konsep pembangunan berkelanjutan dan menjaga lingkungan. Kesesuaian ekosistem di sekitar lembaga kependidikan penting untuk mengatasi pemanasan di tingkat lokal. Sehingga perguruan tinggi di seluruh dunia telah didorong untuk meningkatkan perannya untuk berperan aktif dalam menjaga kelestarian dan kehijauan lingkungan (Vaisi *et al.*, 2021).

Taman Kearifan UGM memperhatikan 2 aspek fungsi, yaitu fungsi kenyamanan dan fungsi ekologis. Pada fungsi ekologis akan dikaji melalui penelitian ini apakah sudah sesuai dengan standar fungsi ekologis taman. Beberapa fungsi ekologis yang akan dianalisis berdasarkan kondisi umum Taman Kearifan UGM yaitu fungsi sebagai peredam kebisingan, penurun suhu (peneduh), kontrol kelembaban udara, dan penahan angin. Dalam tingkat lokal, adanya tanaman sebagai naungan memberikan pengaruh pada presipitasi dan suhu lingkungan sekitar (Millennium Ecosystem Assessment (MA), 2005). Bagian yang memiliki tanaman dengan tajuk yang dapat menaungi memberikan suhu lebih rendah dengan kelembaban yang lebih tinggi daripada bagian lainnya (Rosianty *et al.*, 2018). Tanaman atau pohon yang ditanam secara banyak dengan kerapatan yang tinggi juga dapat memecah arah angin dan mengurangi peluang angin membahayakan aktivitas manusia (Adjam dan Renoat, 2017). Tanaman yang ditanam secara banyak dengan kerapatan yang tinggi juga dapat mengurangi tingkat kebisingan (Potoboda *et al.*, 2021)

Selain memiliki fungsi di bidang ekologis Taman Kearifan juga merupakan kawasan yang digunakan untuk berbagai fasilitas, seperti olahraga, seni, pendidikan, dll yang termasuk dalam hasil dari pendekatan ekologis atau layanan ekosistem. Dalam hal ekosistem pendekatan ekologis memberikan berbagai hasil yang dibutuhkan oleh manusia seperti ketersediaan makanan,

ketersediaan air, ketersediaan oksigen, rekreasi, regulasi iklim, dll. Dengan meningkatkan nilai ekologis di suatu tempat, harapannya masyarakat sadar akan pentingnya nilai ekologis bagi manusia dan alam (Irwan, 2021).

Oleh karena itu untuk dapat mengetahui fungsi ekologis tanaman di Taman Kearifan sebagai salah satu ruang terbuka hijau di wilayah kampus UGM, maka perlu adanya kajian mengenai fungsi ekologis tanaman di Taman Kearifan UGM yang dapat mengendalikan iklim mikro dan meredam kebisingan serta memberikan fungsi ekologis di sekitar wilayah kampus UGM. Tujuan dalam penelitian ini adalah menganalisis fungsi ekologis tanaman (penurun suhu, kontrol kelembaban, kontrol kecepatan angin, dan peredam kebisingan) di Taman Kearifan UGM yang sesuai dengan standar kriteria.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Taman Kearifan (*Wisdom Park*) UGM pada Desember 2021-Maret 2022. Taman Kearifan UGM terletak di dalam kampus UGM tepatnya di Karangmalang, Caturtunggal, Depok, Sleman, DIY. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu peta Taman Kearifan UGM. Alat yang diperlukan terdiri dari *camera*, *software* pengolah data (*Microsoft Excel*), *software* pengolah kata (*Microsoft Word*), aplikasi *Plantnet*, lux meter, anemometer *multipurpose*, *Sound Level Meter*, dan alat tulis.



Gambar 1. Peta dan lokasi Taman Kearifan UGM

Penelitian ini merupakan penelitian survei menggunakan metode kuadran. Aspek yang dianalisis adalah aspek fungsi ekologis berupa peredam kebisingan, peneduh, kontrol kelembaban udara, dan penahan angin di Taman Kearifan UGM. Metode pengambilan titik yang digunakan adalah metode *transect line* untuk pengambilan contoh/sampel data. Pengambilan data dilakukan pada 6 titik sepanjang  $\pm 200$  m untuk masing-masing titik. Keadaan iklim mikro dan kebisingan masing-masing titik di dalam dan di luar taman diamati pada area sepanjang  $\pm 1200$  m. Selanjutnya diambil 3 sampel secara kuadrat dengan ukuran  $20 \times 20$  m pada masing-masing titik untuk diamati tanamannya. Pemilihan sampel berdasarkan daerah yang memiliki cukup banyak tanaman dan menggambarkan titik yang diamati serta tidak berupa bangunan fasilitas umum (toilet, mushola, dll). Untuk pengambilan sampel tanaman dengan ukuran sampel  $20 \times 20$  m karena tiap sampel yang diamati terdapat pohon yang memiliki diameter lebih dari 19

cm (*trees*) (Suryanto *et al.*,2021). Sehingga jumlah sampel yang diamati adalah 18 sampel (6 titik  $\times$  3 sampel). Adanya sampel ini bertujuan untuk mewakili tanaman yang ada di Taman Kearifan untuk diidentifikasi dan dievaluasi fungsi ekologisnya.

Untuk mengetahui iklim mikro di dalam dan luar taman, elemen iklim mikro yang diukur adalah intensitas cahaya (Lux), data suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ), dan kelembaban udara (%), data kecepatan angin (m/s), dan data tingkat kebisingan (dB). Kelima elemen iklim mikro ini diukur di 6 titik pengamatan di dalam taman dan 6 titik di luar taman pada pagi (pukul 06.00-08.00 WIB) saat manusia banyak memulai aktivitas seperti bekerja, sekolah, berolahraga, dll dan waktu dimana matahari mulai menyinari permukaan bumi, siang (pukul 11.00-14.00 WIB) dimana posisi matahari tegak lurus dengan permukaan bumi, dan sore (pukul 15.30-17.30 WIB) dimana waktu mulai terbenamnya matahari dan berakhirnya aktivitas manusia di luar ruangan (bekerja, sekolah, olahraga, dll).

Tabel 1. Kriteria Penilaian Karakteristik Tanaman

Variabel		Kriteria Penilaian	Skor
Penurun suhu	1	Ketinggian kanopi lebih dari 2 m (Erdianto <i>et al</i> 2018)	(1-4)
	2	Bentuk tajuk <i>spreading</i> , bulat, <i>dome</i> , <i>irregular</i> (Erdianto <i>et al</i> , 2018)	(1-4)
	3	Massa daun padat (Erdianto <i>et al</i> , 2018)	(1-4)
	4	Daun tebal (Erdianto <i>et al</i> , 2018)	(1-4)
Kontrol	1	Bentuk tajuk bulat dan bulat terbuka (Nuraini, 2019)	(1-4)
Kelembaban udara	2	Berdaun jarum atau kasar (Erdianto <i>et al</i> , 2018)	(1-4)
	3	Tekstur batang kasar (Kusuma, 2019)	(1-4)
	4	Jumlah daun banyak (Carpenter <i>et al.</i> , 1975)	(1-4)
	Penahan angin	1	Tanaman tinggi (Erdianto <i>et al</i> , 2018)
2		Daunnya tidak mudah gugur (Erdianto <i>et al</i> , 2018)	(1-4)
3		Massa daun rapat (Erdianto <i>et al</i> , 2018)	(1-4)
4		Berdaun tebal (Erdianto <i>et al</i> , 2018)	(1-4)
Peredam bising	1	Tajuk rapat dan massa daun rapat (Kusuma, 2019)	(1-4)
	2	Berdaun tebal (Kusuma, 2019)	(1-4)
	3	Struktur cabang dan batang besar (Kusuma, 2019)	(1-4)
	4	Berdaun jarum (Kusuma, 2019)	(1-4)

Sumber : Kusuma (2019), Nuraini (2019), dan Erdianto *et al.* (2018)

Selanjutnya berdasar hasil rumus KPI. KPI (*Key Performance Index*) inventarisasi tanaman dapat dianalisis adalah metode perhitungan untuk menggunakan *Key Performance Index* (KPI). mengetahui sesuai atau tidaknya objek yang Teknik penilaian fungsi ekologis tanaman diamati (tanaman) untuk mengoptimalkan menggunakan rumus KPI untuk memberi fungsi ekologis tanaman dengan cara nilai pada masing-masing kriteria pada membandingkan nilai aktual di lapangan dan elemen lanskap atau tanaman yang dominan nilai standar berdasarkan literatur (Ulfa, seperti yang ditampilkan pada Tabel 1. Nilai 2017).

tertinggi yang diberikan adalah 4 dan nilai Hasil penilaian KPI dibedakan menjadi terendah adalah 1. Pemberian nilai rentang kategori Sangat Sesuai, Sesuai, Kurang 1-4 pada setiap jenis pohon dilakukan Sesuai, dan Tidak Sesuai. Penilaian fungsi berdasarkan hasil pengurutan kesesuaian ekologis masing-masing tanaman di setiap titik penelitian menggunakan *Key Performance Index* (KPI) dengan rumus dan terhadap masing-masing kriteria. Setelah kategori sebagai berikut: mengetahui nilai spesies per kriteria fungsi ekologis, nilai akan dihitung menggunakan

$$KPI = \frac{\text{jumlah (total) skor KPI yang diamati per spesies}}{\text{jumlah ideal (total maksimum) skor KPI}}$$

Penilaian KPI memiliki empat kategori, yaitu kategori Sangat Sesuai, Sesuai, Kurang Sesuai, dan Tidak Sesuai. Tanaman di kategorikan Tidak Sesuai bila memiliki nilai

KPI  $\leq$  40%. Tanaman dikategorikan Kurang Sesuai apabila memiliki nilai KPI 41-60%. Tanaman dikategorikan Sesuai bila memiliki nilai KPI 61-80%. Tanaman dikategorikan Sangat Sesuai bila memiliki nilai KPI  $\geq$  81%

(Nuraini, 2019). Setelah nilai KPI pada masing-masing tanaman didapatkan, selanjutnya dihitung persentase jumlah spesies per kategori (Nuraini, 2019).

$$\text{Persentase jumlah spesies per kategori} = \frac{\text{jumlah spesies per kategori}}{\text{total spesies yang diamati}} \times 100\%$$

Setelah tanaman pada masing-masing titik dinilai, selanjutnya adalah menilai skor taman. (Persentase terhadap total jenis kategori Tidak Sesuai x 1) + (Persentase terhadap total jenis kategori Kurang Sesuai x 2) + (Persentase terhadap total jenis kategori Sesuai x 3) + (Persentase terhadap total jenis kategori Sangat Sesuai x 4) (Nuraini, 2019).

Kategori skor :

Tidak Sesuai, bila skor < 200

Kurang Sesuai, bila skor 201-300\*

Sesuai, bila skor > 300\*

Ket \* : untuk kontrol kelembaban skor 201-300 tergolong Sesuai dan skor > 300 tergolong Tidak Sesuai (Nuraini, 2019)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Taman Kearifan UGM memiliki keadaan yang cukup rindang karena adanya berbagai macam tanaman yang menutupi permukaan Taman Kearifan UGM, Sesuai yang berfungsi sebagai tanaman estetika, pengarah, ataupun peneduh dengan berbagai jenis kategori tanaman seperti yang ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tanaman dengan beberapa kategori per variabel

Variabel	Kategori			
	Sangat Sesuai	Sesuai	Kurang Sesuai	Tidak Sesuai
Penurun Suhu				
	Trembesi ( <i>Samanea saman</i> )	Ketapang ( <i>Terminalia catappa</i> )	Glodogan tiang ( <i>Polyalthia longifolia</i> )	Anggrek Tanah ( <i>Bletilla striata</i> )
Lokasi Rerata Nilai KPI	Titik 2, 3, 5, dan 6 85%	Titik 2, 3, 4, dan 6 71%	Titik 2 dan 3 50%	Titik 3 31%

Kontrol Kelembapan				
	Trembesi ( <i>Samanea saman</i> )	Ketapang ( <i>Terminalia catappa</i> )	Glodogan tiang ( <i>Polyalthia longifolia</i> )	Anggrek Tanah ( <i>Bletilla striata</i> )
Lokasi	Titik 1, 2, 5, dan 6	Titik 1, 2, 3, 4, 5, dan 6	Titik 2, 3, 4 dan 6	Titik 3
Rerata Nilai KPI	87%	63%	55%	38%
Kontrol Kecepatan Angin				
	Trembesi ( <i>Samanea saman</i> )	Glodogan tiang ( <i>Polyalthia longifolia</i> )	Puring ( <i>Codiaeum variegatum</i> )	
Lokasi	Titik 1, 3, 5, dan 6	Titik 2, 3, 4, dan 6	Titik 2	
Rerata Nilai KPI	66%	48%	25%	
Peredam Kebisingan				
	Kapuk Randu ( <i>Ceiba pentandra</i> )	Trembesi ( <i>Samanea saman</i> )	Ketapang ( <i>Terminalia catappa</i> )	Anggrek Tanah ( <i>Bletilla striata</i> )
Lokasi	Titik 5 dan 6	Titik 1, 3, 5, dan 6	Titik 2 dan 3	Titik 3
Rerata Nilai KPI	83%	69%	60%	38%

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan hasil Uji T-Test suhu, kelembapan, intensitas cahaya, kecepatan angin, dan tingkat kebisingan di luar taman dan di dalam taman menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Sehingga tanaman memberikan pengaruh pada iklim mikro (suhu, kelembapan, intensitas cahaya, kecepatan angin, dan tingkat kebisingan) di dalam Taman Kearifan UGM. Suhu di dalam taman sebesar 32.65 °C, sedangkan di luar taman sebesar 35.79

°C. Kelembapan di dalam taman sebesar 64.54%, sedangkan di luar taman sebesar 54.90%. Kecepatan angin di dalam taman sebesar 1.03 m/s, sedangkan di luar taman sebesar 2.22 m/s. Intensitas cahaya di dalam taman sebesar 9592 Lux, sedangkan di luar taman sebesar 70135 Lux. Tingkat kebisingan di dalam taman sebesar 56.24 dB, Sedangkan di luar taman sebesar 73.22 dB.

Tabel 3. Hasil pengukuran iklim mikro dan tingkat kebisingan di TK

Variabel	Lokasi	Pagi	Siang	Sore
Suhu (°C)	Luar Taman	32.08 a	35.79 a	31.61 a
	Dalam Taman	29.50 b	32.65 b	30.32 b
Kelembapan (%)	Luar Taman	63.67 a	54.90 a	64.70 a
	Dalam Taman	73.39 b	64.54 b	70.25 b
Kecepatan Angin (m/s)	Luar Taman	1.75 a	2.22 a	1.82 a
	Dalam Taman	0.54 b	1.03 b	0.98 b
Intensitas Cahaya (Lux)	Luar Taman	34164 a	70135 a	17352 a
	Dalam Taman	3886 b	9592 b	2377 b
Kebisingan (dB)	Luar Taman	71.21 a	72.32 a	73.22 a
	Dalam Taman	56.69 b	56.24 b	57.29 b

Keterangan: Angka diikuti huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata berdasarkan *T-Test* ( $p < 0.05$ )

### 1. Fungsi Ekologis Penurun Suhu

Pengukuran variabel iklim mikro suhu di Taman kearifan (Wisdom Park) UGM dilakukan saat pagi, siang, dan sore sejumlah sembilan kali pengulangan. Berdasarkan hasil pengamatan yang didapatkan, terdapat perbedaan antara suhu di luar Taman Kearifan UGM dengan suhu di dalam Taman Kearifan UGM sesuai di pagi, siang, atau sore. Suhu udara rata-rata terendah yaitu pada pagi hari di dalam taman, Sedangkan suhu udara tertinggi yaitu pada siang hari di luar taman. Perbedaan antar variabel pengamatan yaitu sebesar 1.29-3.14°C dengan suhu di dalam taman lebih rendah daripada suhu luar taman (Tabel 4.3).

Perbedaan suhu udara di dalam Taman Kearifan UGM disebabkan karena hampir seluruh bagian Taman Kearifan UGM tertutupi oleh tanaman. Berbagai bentuk tanaman dan jumlah tanaman dapat memberikan pengaruh pada iklim mikro di sekitarnya. Tutupan kanopi oleh tanaman dapat memberikan efek sejuk (*cooling effect*) pada bagian yang tertutupi oleh kanopi tanaman (Bachir *et al.*, 2021). Tipe tanaman dan struktur kanopi tanaman juga dapat

memperpanjang efek sejuk (*cooling effect*) yang diberikan oleh tanaman (Wu *et al.*, 2022). Tanaman dengan skor tertinggi pada penilaian atau skor 4 pada kriteria penilaian penurunan suhu adalah tanaman dengan ketinggian percabangan dan kanopi lebih dari 4 meter (Simonds, 1983), bentuk tajuk menyebar, berkanopi sangat besar dan sangat lebar (DPU Dirjen Bina Marga, 1996), bermassa daun sangat padat (DPU Dirjen Bina Marga, 1996), dan berdaun sangat tebal (Carpenter *et al.*, 1975).

Fungsi ekologis penurun suhu di Taman Kearifan memiliki jumlah tanaman dengan kategori Sangat Sesuai sebesar 3% sebanyak 2 tanaman. Tanaman yang tergolong kategori Sangat Sesuai adalah tanaman loa (*Ficus racemosa*) dan trembesi (*Samanea saman*). Tanaman dengan kategori sesuai yaitu sebesar 17% atau sebanyak 11 tanaman diantaranya buah nona (*Annona squamosa*), jambu air (*Syzygium aqueum*), jati (*Tectona grandis*), dll. Tanaman dengan kategori kurang sesuai yaitu sebesar 40% atau sebanyak 25 tanaman diantaranya tanaman angsana

(*Pterocarpus indicus*), asam kranji (*Dialium indum*), beringin (*Ficus benjamina*), dll. Tanaman dengan kategori tidak sesuai sebesar 40% atau sebanyak 25 jenis tanaman diantaranya air mata pengantin (*Antigonon*), anggrek tanah (*Bletilla striata*), asoka (*Saraca asoca*), dll.

Pada Taman Kearifan bagian utara memiliki cukup banyak koleksi pohon dengan ukuran yang cukup besar, sedangkan pada bagian selatan taman kebanyakan diisi oleh tanaman hias atau pohon yang masih berukuran tiang. Kebanyakan jenis tanaman yang diamati adalah tanaman hias atau pohon yang masih berukuran tiang. Tanaman hias dan pohon yang masih berukuran tiang umumnya memiliki ciri tajuk yang sempit, kanopi yang rendah, bentuk tajuk yang sempit, serta tinggi bebas cabang kurang dari 2 meter. Ciri tersebut berbanding terbalik dengan parameter tanaman dengan fungsi penurun suhu yang memiliki tajuk lebar, kanopi tinggi, bentuk tajuk menyebar, kubah, bulat, dan oval, serta tinggi bebas cabang lebih dari 2 meter. Tanaman yang memiliki karakter tersebut biasanya adalah pohon dengan umur yang cukup dewasa dengan ukuran yang cukup besar. Sehingga dapat memberikan manfaat sebagai fungsi penurun suhu pada lingkungan sekitarnya. Tipe tanaman dan struktur kanopi tanaman juga dapat memperpanjang efek sejuk (*cooling effect*) yang diberikan oleh tanaman (Wu *et al.*, 2022).

Fungsi ekologis penurun suhu di Taman Kearifan memiliki jumlah tanaman dengan kategori sangat sesuai dan sesuai

sebanyak 2 dan 11, sedangkan tanaman dengan kategori kurang sesuai dan tidak sesuai sebanyak 25 dan 25 tanaman. Sehingga total tanaman kategori kurang sesuai dan tidak sesuai lebih banyak dibandingkan kategori sangat sesuai dan sesuai. Rendahnya jumlah tanaman kategori sangat sesuai dan sesuai menyebabkan skor Taman Kearifan UGM dalam fungsi ekologis penurun suhu tidak sesuai (184) (Skor < 200). Walaupun memiliki skor yang tergolong tidak sesuai, tetapi fungsi penurun suhu di Taman Kearifan dapat dilihat dari suhu di dalam taman yang lebih rendah dari di luar taman. Selain itu, hal yang mempengaruhi suhu di dalam tanaman bukan hanya jumlah tanaman. Namun ada beberapa faktor lain, seperti bentuk tajuk, massa daun, kerapatan tanaman, ketinggian kanopi, dll (Sari, 2013).

## 2. Fungsi Ekologis Kontrol Kelembaban

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lapangan, terdapat perbedaan antara di dalam taman atau yang memiliki cukup banyak tanaman dan luar taman atau yang minim tanaman. Kelembaban udara terendah yaitu saat siang hari di luar taman sebesar 54.90%, sedangkan kelembaban udara tertinggi yaitu saat pagi hari di dalam taman sebesar 73.39%. Perbedaan variabel pengamatan kelembaban sebesar 6.5-9.64% (Tabel 4.3).

Penelitian dilakukan di Taman Kearifan UGM yang terletak di Kabupaten Sleman, Yogyakarta yang tergolong daerah perkotaan. Kelembaban udara di daerah perkotaan tergolong lebih rendah daripada

daerah lain. Hal tersebut disebabkan karena di perkotaan banyak daerah yang terbuka atau tidak tertutup oleh tanaman. Di area yang terbuka, udara relatif kering karena suhu udara meningkat dan kapasitas udara yang menahan uap air meningkat. Peningkatan tekanan uap air yang meningkat menyebabkan kelembaban ruang terbuka lebih rendah daripada kelembaban relatif area yang terdapat tanaman. Tanaman dengan kanopi yang cukup rapat dapat menyebabkan kecepatan angin lebih kecil sehingga massa udara yang mengandung uap air tidak dapat bergerak cepat. Kemudian menyebabkan kelembaban udara menjadi lebih tinggi (Saputro *et al.*, 2010). Tanaman dengan skor tertinggi pada penilaian atau skor 4 pada kriteria penilaian kontrol kelembaban udara adalah tanaman dengan bentuk tajuknya menyebar dan kubah (Femy, 2014), Berdaun jarum atau sangat kasar (Grey dan Deneke, 1978), Tekstur batang sangat kasar (Grey dan Deneke, 1978), dan memiliki jumlah daun sangat banyak (Carpenter *et al.*, 1975).

Fungsi ekologis kontrol kelembaban di Taman Kearifan memiliki jumlah tanaman dengan kategori sangat sesuai sebesar 3% atau sebanyak 2 tanaman. Tanaman yang tergolong kategori sangat sesuai adalah tanaman buah nona (*Annona squamosa*) dan Trembesi (*Samanea saman*). Tanaman dengan kategori sesuai yaitu sebesar 32% atau sebanyak 20 tanaman diantaranya asam kranji (*Dialium indum*), beringin (*Ficus benjamina*), damar (*Agathis dammara*), dll. Tanaman dengan kategori kurang sesuai

yaitu sebesar 30% atau sebanyak 19 tanaman diantaranya tanaman angšana (*Pterocarpus indicus*), bambu (*Bambusoideae*), buah roda (*Hura crepitans*), dll. Tanaman dengan kategori tidak sesuai sebesar 35% atau sebanyak 22 jenis tanaman diantaranya air mata pengantin (*Antigonon*), anggrek tanah (*Bletilla striata*), asoka (*Saraca asoca*), dll sangat sesuai sebesar 3% atau sebanyak 2 tanaman. Tanaman yang tergolong kategori sangat sesuai adalah tanaman buah nona (*Annona squamosa*) dan trembesi (*Samanea saman*). Tanaman dengan kategori sesuai yaitu sebesar 32% atau sebanyak 20 tanaman diantaranya asam kranji (*Dialium indum*), beringin (*Ficus benjamina*), damar (*Agathis dammara*), dll. Tanaman dengan kategori kurang sesuai yaitu sebesar 30% atau sebanyak 19 tanaman diantaranya tanaman angšana (*Pterocarpus indicus*), bambu (*Bambusoideae*), buah roda (*Hura crepitans*), dll. Tanaman dengan kategori tidak sesuai sebesar 35% atau sebanyak 22 jenis tanaman diantaranya Air mata pengantin (*Antigonon*), anggrek tanah (*Bletilla striata*), asoka (*Saraca asoca*), dll.

Skor Taman Kearifan UGM dalam fungsi ekologis kontrol kelembaban termasuk Sesuai (203) (Skor 201-300). Fungsi ekologis kontrol kelembaban di Taman Kearifan jumlah tanaman kategori Sangat Sesuai dan Sesuai cukup banyak dibanding dengan fungsi penurunan suhu. Sehingga jumlah tanaman kategori sangat sesuai dan sesuai mempengaruhi skor fungsi ekologis kontrol kelembaban. Beberapa hal yang

mempengaruhi kelembaban selain jumlah tanaman adalah radiasi matahari, tekanan udara, pergerakan angin, ketersediaan air di tempat tersebut, dan suhu (Sujannah, 2019).

### 3. Fungsi Ekologis Kontrol Kecepatan Angin

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, kecepatan angin di dalam taman dan di luar taman memiliki perbedaan yang nyata. Selisih kecepatan angin di dalam taman dan di luar taman yaitu antara 0.84 m/s – 1.21 m/s. Kecepatan angin tercepat yaitu pada siang hari di luar taman dengan kecepatan angin sebesar 2.22 m/s, sedangkan kecepatan angin terlambat yaitu pada pagi hari di dalam taman sebesar 0.54 m/s (Tabel 4.3). Hal tersebut dipengaruhi oleh adanya tanaman. Aliran angin memiliki kecepatan cukup tinggi pada area terbuka yang tidak ada tanaman. Kerapatan dan tinggi tanaman, dan jenis tanaman dapat mempengaruhi kecepatan angin. Pohon yang tinggi dapat menahan angin jika ditanam berbaris dengan jarak tanam rapat. Sedikit pohon yang tinggi namun dengan kerapatan yang tinggi seperti tanaman semak yang cukup banyak akan menonjol di sisi estetika, tetapi belum bisa mereduksi kecepatan angin secara maksimal. Rapatnya pohon yang tinggi menyebabkan aliran angin menjadi kecil dan nyaman bagi manusia. Tanaman dengan perbedaan ketinggian, lebar, jenis, dan komposisi penanaman yang berbeda juga memiliki berbagai pengaruh pada kecepatan angin. Campuran dari beberapa jenis dan ukuran tanaman untuk

menahan angin dapat memberikan hasil permukaan atas yang kasar dan lebih efektif dalam mengendalikan angin (Adjam dan Emi, 2017). Tanaman dengan skor tertinggi pada penilaian atau skor 4 pada kriteria penilaian kontrol kecepatan angin adalah tanaman dengan tinggi > 9.0 meter (Carpenter *et al.*, 1975), daunnya agak mudah gugur (Dahlan, 1992), massa daun sangat padat (DPU Dirjen Bina Marga, 1996), dan berdaun sangat tebal (DPU Dirjen Bina Marga, 1996).

Fungsi ekologis kontrol kecepatan angin di Taman Kearifan tidak ada tanaman dengan kategori yang sangat sesuai atau sebesar 0%. Tanaman dengan kategori sesuai yaitu sebesar 25% atau sebanyak 16 tanaman diantaranya buah nona (*Annona squamosa*), trembesi (*Samanea saman*), dll. Tanaman dengan kategori kurang sesuai yaitu sebesar 41% atau sebanyak 26 tanaman diantaranya tanaman angkana (*Pterocarpus indicus*), asam kranji (*Dialium indum*), beringin (*Ficus benjamina*), dll. Tanaman dengan kategori tidak sesuai sebesar 33% atau sebanyak 21 jenis tanaman diantaranya air mata pengantin (*Antigonon*), anggrek tanah (*Bletilla striata*), asoka (*Saraca asoca*), dll. Tanaman dengan kategori sangat sesuai dan sesuai berjumlah lebih rendah daripada kategori kurang Sesuai dan tidak Sesuai. Hal tersebut menyebabkan skor Taman Kearifan UGM dalam fungsi ekologis kontrol kecepatan angin Tidak Sesuai (192) (Skor < 200).

Beberapa faktor yang mempengaruhi kecepatan angin adalah tinggi tanaman, kerapatan tanaman, dan jenis tanaman.

Tanaman yang memiliki skor tinggi untuk mengontrol kecepatan angin adalah tanaman dengan tinggi lebih dari 9 meter, daunnya tidak mudah gugur, massa daun yang sangat rapat, dan memiliki daun yang tebal. Koleksi tanaman di Taman Kearifan UGM cukup beragam mulai dari pohon, semak, tanaman hias, hingga rerumputan. Taman Kearifan UGM memiliki beberapa koleksi pohon yang berumur dewasa dan berukuran besar seperti trembesi (*Samanea saman*) dan asam kranji (*Dialium indum*). Namun pohon berukuran besar saja masih belum cukup tanpa rapatnya tanaman yang berada di Taman Kearifan UGM. Taman Kearifan UGM merupakan taman yang terletak di daerah perkotaan sehingga tidak banyak tanaman yang berukuran cukup besar yang ditanam dan membuat jarak yang cukup jauh antara pohon satu dan pohon lainnya. Hal tersebut menunjukkan rendahnya kerapatan tanaman di Taman Kearifan UGM.

Walaupun memiliki skor yang tergolong Tidak Sesuai, tetapi fungsi kontrol kecepatan angin di Taman Kearifan dapat dilihat dari kecepatan angin di dalam taman yang lebih rendah dari di luar taman. Hal yang mempengaruhi kecepatan angin di dalam tanaman bukan hanya jumlah tanaman. Namun ada beberapa faktor lain, seperti kerapatan, tinggi tanaman dan jenis tanaman. Pencampuran tanaman dari berbagai jenis dan ukuran dalam penahan angin menciptakan permukaan kasar yang lebih efektif dalam mengendalikan angin (Adjam dan Emi, 2017).

#### 4. Fungsi Ekologis Peredam Kebisingan

Hasil dari pengamatan menunjukkan bahwa nilai kebisingan di dalam taman dan di luar taman terdapat perbedaan yang nyata (Tabel 4.3). Nilai kebisingan tertinggi yaitu saat sore hari di luar taman sebesar 73.22 dB. Nilai kebisingan terendah yaitu saat siang hari di dalam taman sebesar 56.24 dB. Selisih tingkat kebisingan di dalam taman dan di luar taman, yaitu  $\pm 14.5-16$  dB. Nilai kebisingan dalam pengamatan ini juga dipengaruhi oleh waktu pengamatan. Saat di luar taman pada pagi hari umumnya adalah waktu seseorang untuk berangkat bekerja, sedangkan pada sore hari adalah waktu untuk pulang kerja. Hal tersebut membuat hasil pengamatan pada pagi dan sore hari tidak terlalu rendah. Pada siang hari di dalam taman nilai kebisingannya yang paling rendah karena sangat sedikit masyarakat yang berkunjung. Sehingga sedikit suara yang dihasilkan oleh manusia. Tanaman dengan skor tertinggi pada penilaian atau skor 4 pada kriteria penilaian peredam kebisingan adalah tanaman dengan tajuk sangat rapat dan massa daun sangat rapat (DPU Dirjen Bina Marga, 1996), cahaya tidak dapat menembus daun (Grey dan Deneke, 1978), struktur cabang dan batang dewasa (besar)  $DBH \geq 60$  cm (Grey dan Deneke, 1978), dan memiliki daun yang berbentuk jarum (Grey dan Deneke, 1978).

Fungsi ekologis peredam kebisingan di Taman Kearifan memiliki jumlah tanaman dengan kategori yang Sangat Sesuai atau sebesar 3% atau sebanyak 2 tanaman yaitu beringin (*Ficus benjamina*) dan kapuk randu

(*Annona squamosa*). Tanaman dengan kategori Sesuai yaitu sebesar 30% atau sebanyak 19 tanaman diantaranya, trembesi (*Samanea saman*), asam kranji (*Dialium indum*), damar (*Agathis dammara*), dll. Tanaman dengan kategori Kurang Sesuai yaitu sebesar 33% atau sebanyak 21 tanaman diantaranya tanaman angsana (*Pterocarpus indicus*), bambu (*Bambusoideae*), dll. Tanaman dengan kategori Tidak Sesuai sebesar 33% atau sebanyak 21 jenis tanaman diantaranya air mata pengantin (*Antigonon*), anggrek tanah (*Bletilla striata*), asoka (*Saraca asoca*), dll.

Tanaman di Taman Kearifan bagian utara memiliki kerapatan yang cukup tinggi karena kebanyakan tanaman di bagian utara adalah pepohonan dengan ukuran cukup besar dan jarak tanam yang cukup rapat. Tanaman di Taman Kearifan UGM bagian utara memiliki keadaan yang rindang dan memiliki tajuk yang cukup tebal. Hal tersebut sesuai dengan teori Putra *et al.* (2018), dimana dikatakan bahwa jenis tanaman yang terbukti mengurangi tingkat kebisingan adalah tanaman yang memiliki tajuk yang padat dan rindang.

Namun, pada Taman Kearifan bagian selatan memiliki koleksi pohon yang berukuran tiang dengan kerapatan yang cukup rendah dan cukup banyak tanaman hias. Hal tersebut memiliki nilai skor KPI yang cukup rendah dibandingkan dengan tanaman di Taman Kearifan UGM bagian utara. Skor tersebut pastinya mempengaruhi skor Taman Kearifan UGM dalam mengontrol peredam kebisingan yang mendekati kategori Tidak Sesuai (Skor < 200) dimana skor Taman Kearifan UGM dalam mengontrol peredam kebisingan adalah 202 dan masuk dalam kategori Kurang Sesuai.

Skor Taman Kearifan UGM dalam fungsi ekologis peredam kebisingan termasuk kurang sesuai (202) (Skor 201-300). Fungsi ekologis peredam kebisingan di Taman Kearifan jumlah tanaman kategori sangat sesuai dan sesuai lebih banyak dibanding dengan fungsi penurun suhu. Sehingga jumlah tanaman kategori sangat sesuai dan sesuai mempengaruhi skor fungsi ekologis kontrol peredam kebisingan. Jenis tanaman yang digunakan untuk penghalang kebisingan biasanya memiliki daun yang rapat dan seragam (Yosieguspa, 2015).

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa fungsi ekologis tanaman dalam taman kearifan berdasar jumlah dan kategori fungsi menunjukkan sebagai berikut. Jumlah spesies dan kategori tanaman untuk fungsi kontrol kelembaban udara sebanyak 2 tanaman (sangat sesuai) dan 20 tanaman (sesuai). Fungsi peredam kebisingan sebanyak 2 tanaman (sangat sesuai) dan 19 tanaman (sesuai). Fungsi pengendali kecepatan angin sejumlah 16 tanaman (sesuai). Untuk fungsi penurun suhu sebanyak 2 tanaman (sangat sesuai) dan 11 (sesuai) tanaman. Tanaman di dalam taman menurunkan suhu udara dan meningkatkan kelembaban sebesar 2-3°C dan 6-10% dibandingkan di luar taman. Kecepatan angin, dan tingkat kebisingan di dalam taman lebih rendah dibandingkan di luar, sebesar 0,84-1,21 m/s, dan 14,5-16 dB.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adjam, R. M. O., dan Renoat, E. 2017. Tanaman lanskap jalan sebagai pereduksi aliran angin Di Kota Kupang. *Jurnal Lanskap Indonesia* 9(1) : 63-72.
- Bachir, N., Bounoua, L., Aiche, M., Maliki, M., Nigro, J., and El Ghazouani, L. 2021. The simulation of the impact of the spatial distribution of vegetation on the urban microclimate: A case study in Mostaganem. *Urban Climate* 39 :1-14
- Carpenter PL, Walker TD, and Lanphear FO. 1975. *Plants in The Landscape*. San Fransisco
- Dahlan EN. 1992. *Membangun Kota Kebun (Garden City)* Bernuansa Hutan Kota. IPB Press. Bogor
- Departemen Pekerjaan Umum. 1996. *Tata cara Perencanaan teknik Lanskap Jalan*. No: 033/T/BM/1996. Maret 1996. Direktorat Jenderal Bina Marga
- Erdianto, A. R., Irwan, S. N. R., Kastono, D. 2019. Fungsi Ekologis Vegetasi Taman Deggung Sleman sebagai Pengendali Iklim Mikro dan Peredam Kebisingan. *Vegetalika* 8(3): 139-152
- Femy. 2014. *Perencanaan Tata Hijau untuk Kenyamanan Klimatologis pada Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian*. Institut Pertanian Bogor. Tesis
- Grey GW and Deneke FJ. 1978. *Urban Forestry*. New York: John Willey and Sons Inc.
- Irwan, S. N. R. 2021. *Lanskap Produktif Perkotaan*. Lily Publisher. Yogyakarta
- Laurie M. 1986. *Pengantar kepada Arsitektur Pertamanan (Terjemahan)*. Intermata. Bandung

- Nuraini, A. 2019. Evaluasi Fungsi Ekologis dan Pemanfaatan Beberapa Ruang Terbuka Hijau Di Kota Cilegon. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Skripsi
- Rosianty, Y., Lensari, D., dan Handayani, P. 2018. Pengaruh sebaran tanaman terhadap suhu dan kelembaban pada Taman Wisata Alam (TWA) Pundi Kayu Kota Palembang. *Sylva: Jurnal Ilmu-ilmu Kehutanan* 7(2) : 68-77
- Saputro, T. H., Fatimah, I. S., dan Sulistyantara, B. 2010. Studi pengaruh area perkerasan terhadap perubahan suhu udara (studi kasus area parkir Plaza Senayan, Sarinah Thamrin, dan Stasiun Gambir). *Jurnal Lanskap Indonesia* 2(2) : 76-84
- Sari, A.N. 2013. Evaluasi Hutan Kota Berdasarkan Fungsi Ameliorasi Iklim Mikro di Kota Semarang. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Skripsi.
- Satria. 2021. Upaya dan Tantangan dalam Mewujudkan UGM *Green Campus*. <<https://www.ugm.ac.id/id/berita/21206-upaya-dan-tantangan-dalam-mewujudkan-ugm-green-campus>> Diakses pada 12 Agustus 2021
- Simonds JO. 1983. Landscape Architecture. Mc Graw-Hill Book. New York
- Sujannah, H. 2019. Evaluasi kenyamanan termal Hana Cafe Darussalam, Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Arsitektur dan Perencanaan* 3(2) : 17-22.
- Suryanto, P., Sadono, R., Yohanifa, A., Widyawan, M. H., and T. Alam. 2021. Semi-natural regeneration and conservation in agroforestry system models on small-scale farmers. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity* 22(2) : 858-865ka
- Ulfa, Z. 2017. Evaluasi Fungsi Ekologis Pohon pada Ruang Terbuka Hijau Lanskap Perumahan Metland Menteng, Jakarta Timur. IPB University. Bogor. Skripsi
- Vaisi, S., Alizadeh, H., Lotfi, W., dan Mohammadi, S. 2021. Developing the ecological footprint assessment for a university campus, the component-based method. *Sustainability* 13(17) : 9928.
- Wu, Z., Man, W., and Ren, Y. 2022 . Influence of tree coverage and micro-topography on the thermal environment within and beyond a green space. *Agricultural and Forest Meteorology* 316 : 1-11
- Yosieguspa. 2015 .Pengaruh vegetasi dalam meredam tingkat kebisingan lalu lintas jalan raya di Kawasan Taman Wisata Alam (TWA) Pundi Kayu Palembang. *Jurnal Teknik Lingkungan UNAND* 12 (2) : 104-113