

Manfaat Ekologis Kanopi Pohon Terhadap Iklim Mikro Di Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan

Ismi Saroh^{1*}, Krisdianto¹

¹Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru

*Email: ismisarohbio17@gmail.com.

ABSTRACT: *Urban green open space, part of open space in urban areas, contains a variety of plants as ecological, social, cultural, economic and aesthetic support, not only to support the aesthetics of the city, but also to create a microclimate in the city area. The micro climate in urban areas around RTHKP is influenced by the presence of trees. Tree types and canopies are the main factors for the quality of the microclimate in Urban green open space. These trees are composed of various types of trees that can provide ecological services, such as wide canopy trees with low canopy portions. The canopy can form a good microclimate for urban areas. The quality of the tree canopy can be calculated the area and density of its cover, taking into account the area of shadows generated by the tree, and can be calculated mathematically using ENVI 4.5 software, to calculate the proportion of the canopy. The quality of the microclimate is known from measurements, temperature, air humidity, solar radiation, and wind speed. Temperature and humidity are measured using a digital thermo-hygrometer, solar power meters are used to measure solar radiation (watts / m²). Wind speed is measured using an anemometer, the tree canopy will provide maximum ecological benefits if it has created low humidity, minimal solar radiation, and the resulting wind gusts. Tree canopies can provide long-term benefits in the form of energy savings, reducing carbon dioxide levels in the atmosphere, lowering the rate of global warming and improving air quality*

Keywords: *Tree canopies, tree vegetation, microclimate, RTHKP*

DOI: 10.24259/jhm.v12i2.10040

1. PENDAHULUAN

1.1 Kondisi Perkotaan

Sumber daya lingkungan perkotaan mendapat tekanan yang besar, karena pertumbuhan penduduk yang terus berkembang, sehingga mengakibatkan konversi lahan untuk memenuhi kebutuhan perkembangan ekonomi, pemukiman, pendidikan, dan budaya di perkotaan. Perubahan fungsi lahan yang semula merupakan lahan bervegetasi untuk habitat hewan seperti unggas, mamalia, maupun insekta, dan sebagai teduhan, maupun vegetasi tanaman untuk memenuhi kebutuhan pangan dan obat, beralih fungsi menjadi kawasan terbangun, seperti gedung perkantoran, pemukiman, hingga pembukaan jalan. Hal tersebut tentu menjadi salah satu faktor terjadinya perubahan iklim mikro di wilayah setempat. Pertumbuhan penduduk yang semakin pesat berpengaruh dalam peningkatan suhu udara di perkotaan. Tekanan terhadap sumber daya lingkungan perkotaan disebabkan pertumbuhan penduduk yang pesat, berdampak pada peningkatan suhu Di perkotaan, dan mengindikasikan luasan ruang terbuka di perkotaan yang menyempit (Munawir dkk, 2017).

1.2 Iklim Mikro

Menurut Lakitan (1994), iklim mikro adalah iklim lokal, yang hanya terdapat pada suatu wilayah, bersifat terbatas, namun iklim mikro mempunyai komponen yang penting untuk kehidupan seluruh makhluk hidup. Hal tersebut disebabkan iklim mikro akan langsung berpengaruh terhadap makhluk hidup. Pengaruh langsung dari iklim mikro disebabkan oleh beberapa unsur, yang menurut Idham (2016) diantaranya adalah suhu, kelembaban, radiasi matahari, hembusan angin di wilayah setempat. Faktor topografi permukaan tanah, dan benda tiga dimensi serta radiasi termal dari benda-benda tertentu yang juga mempengaruhi keadaan iklim mikro. Pengaruh langsung yang diberikan oleh iklim mikro dapat berdampak pada pertumbuhan tanaman hingga kenyamanan manusia di wilayah setempat. Dampak positif tersebut tercapai apabila iklim mikro terkontrol dengan baik, pengontrolan iklim mikro diperankan oleh vegetasi yang dapat menurunkan suhu, melalui proses penyerapan dan refleksi radiasi matahari, dan pengendalian kecepatan angin serta pengurangan suhu tanah (Obi, 2014). Vegetasi bekerja melalui komponennya, yaitu ketebalan daun yang berfungsi menghalangi cahaya matahari, daun tipis untuk menyaring cahaya matahari, dan daun serta ranting yang bertugas untuk memperlambat kecepatan angin dan laju curah hujan, hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak vegetasi di RTHKP akan memberikan dampak positif pada iklim mikro sebagai penunjang kehidupan seluruh makhluk hidup.

1.3 Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan (RTHKP)

Ruang terbuka adalah sebuah wilayah hijau yang terletak di perkotaan, serta mempunyai berbagai manfaat untuk masyarakat perkotaan. Peran ruang terbuka hijau tidak selalu berkaitan dengan konservasi sumber daya hayati, pengendalian pencemaran, dan habitat bagi berbagai satwa, namun juga berfungsi sebagai wahana rekreasi serta pengendali iklim mikro di wilayah setempat (Mala dkk, 2018). Menurut Irwan (2008) dalam Mala dkk, (2018) ruang terbuka hijau mempunyai bentuk dan struktur yang berbeda. Struktur ruang terbuka hijau, atau hutan kota dapat berstruktur strata dua dan strata banyak, sedangkan bentuk nya dapat berupa bergerombol atau menumpuk, menyebar dan berbentuk jalur. Ruang terbuka hijau disediakan untuk menunjang kepentingan dalam meningkatkan kualitas kota, namun kualitas dari ruang terbuka hijau tersebut harus diperhatikan, yaitu berkaitan dengan vegetasi yang tumbuh di ruang terbuka hijau (Rochim, 2013).

Ruang terbuka hijau kawasan perkotaan menurut Ma'ruf (2007) adalah bagian dari ruang terbuka di suatu kawasan perkotaan, yang di dalamnya berisi berbagai tumbuhan sebagai penunjang ekologi, sosial, budaya, ekonomi dan estetika. Kawasan perkotaan mempunyai kegiatan utama sebagai permukiman perkotaan, pemusatan dan distribusi pelayanan jasa pemerintahan, kegiatan ekonomi dan pelayanan sosial. Ruang terbuka hijau kawasan perkotaan (RTHKP) terbagi menjadi dua jenis, yaitu RTHKP yang menjadi tanggung jawab pemerintah Kabupaten/Kota dalam penyediaan dan pemeliharannya, serta RTHKP privat yang menjadi tanggung jawab suatu lembaga swasta, perorangan, dan masyarakat dalam pengendalian dan pemeliharannya melalui izin pemanfaatan ruang oleh pemerintah Kabupaten/Kota setempat. Pengertian lain mengenai RTHKP dijelaskan oleh Menteri Pekerjaan Umum Nomor 5 Tahun 2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan, menyebutkan bahwa ruang terbuka hijau (RTH) mempunyai wilayah yang berupa jalur secara memanjang, dan mengelompok. Fungsi dari yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh tanaman secara alamiah maupun yang sengaja ditanam (Dirjentar, 2008).

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

2.1 Vegetasi Pohon di Ruang Terbuka Hijau (RTHKP)

Vegetasi pohon yang baik pada ruang terbuka hijau kawasan perkotaan, yaitu vegetasi pohon yang mempunyai karakteristik tajuk yang lebar, kanopi yang tinggi dan porositas kanopi yang kecil. Namun, variasi yang banyak pada ruang terbuka hijau juga dapat memberikan manfaat untuk lingkungan. Secara umum vegetasi pohon di ruang terbuka hijau kawasan perkotaan telah diatur oleh pemerintah dalam penanaman dan pengelolaan setiap pohonnya. Vegetasi pohon yang diharapkan untuk ruang terbuka hijau kawasan perkotaan adalah vegetasi yang diupayakan sesuai dengan fungsi, pemanfaatan dan kondisi alam (Hakim, 2004). Vegetasi harus memperhatikan jenis-jenis pohon yang akan memberikan layanan ekologis pada ruang terbuka hijau, karena kualitas ruang terbuka hijau akan bergantung pada pertumbuhan pohon di ruang terbuka hijau. Hal-hal yang dapat mempengaruhi kualitas serta kuantitas ruang terbuka hijau yaitu ukuran pohon, bentuk tajuknya, serta warna selama pertumbuhannya. Menurut Idham (2016), warna pada pohon ini tidak hanya mempengaruhi estetika dari ruang terbuka hijau, namun warna dari pohon menggambarkan jumlah klorofil dari daun yang dimiliki pohon, semakin berwarna daun di pohon tersebut, maka kadar

klorofilnya tidak sebanyak pohon yang berdaun hijau. Klorofil merupakan bahan utama fotosintesis, dimana pohon yang melakukan fotosintesis lebih baik biasanya akan memberikan layanan ekologis lebih tinggi, yaitu berupa melimpahnya kadar oksigen (kesejukan) (Randi dan Manurung, 2010). Selain itu, jenis-jenis pohon yang berada di ruang terbuka hijau juga mempengaruhi kemampuan ruang terbuka hijau dalam membantu mengurangi pencemaran di wilayah kota sekitar ruang terbuka hijau kawasan perkotaan. Setiap pohon mempunyai kemampuan berbeda dalam menanggulangi pencemaran udara, erosi tanah, penahan angin dan hujan secara keseluruhan.

Vegetasi yang tepat di ruang terbuka hijau dapat memperlihatkan morfologi dari pohon, seperti bentuk percabangannya, bentuk kanopi/tajuknya, warna, ketinggian, dan lain-lain. Pohon yang akan ditanam maupun yang telah tumbuh di ruang terbuka hijau harus merupakan pohon yang tidak hanya bermanfaat dalam layanan ekologis, namun juga merupakan pohon yang aman terhadap warga kota, mempunyai kemampuan tumbuh dan bertahan pada lingkungan yang kurang subur, akarnya dalam dan tidak mudah tumbang, cepat tumbuh, menghasilkan oksigen, dapat meningkatkan kualitas lingkungan kota, serta mengutamakan pohon yang bernilai endemik (Rochim, 2013). Vegetasi pohon yang beragama di ruang terbuka hijau tidak hanya menciptakan keanekaragaman spesies dan vegetasi, namun dapat meningkatkan layanan ekosistem di sekitar ruang terbuka hijau. Keanekaragaman vegetasi dan spesies di ruang terbuka hijau terbentuk karena gabungan perbedaan faktor lingkungan yang menyusunnya seperti topografi, ketinggian tempat, jenis tanah, iklim dan pasokan air, terutama curah hujan serta kelembapan hutan (Randi dan Manurung, 2010). Kerapatan pohon di ruang terbuka hijau mempengaruhi iklim mikro di hutan kota (Dahlan, 2014).

2.2 Kanopi Pohon di Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan (RTHKP)

Kanopi pohon merupakan teduhan yang mampu diberikan oleh sebuah atau beberapa pohon, bentuk kanopi dipengaruhi oleh bentuk tajuk. Bentuk tajuk sendiri menyesuaikan dengan bentuk percabangan pohon. Bentuk tajuk bermacam-macam, diantaranya, bentuk tajuk tersebut mempengaruhi iklim mikro di ruang terbuka hijau. Tajuk adalah bagian keseluruhan dari pohon yang melekat. Tajuk mempunyai bentuk bermacam-macam, bentuk tajuk ini lah yang menjadi penyebab pengaruh terhadap iklim mikro. Setiap bentuknya memberikan efek yang berbeda, seperti bentuk kerucut yaitu bentuk yang menyerupai kerucut biasanya ditemui pada tumbuhan cemara (*Casuarina* sp.), dan pinus (*Pinus* sp.). Adapula bentuk tajuk yang tidak memberikan teduhan yang maksimal,

karena bentuk tajuk nya yang silinder seperti pohon melinjo (*Gnetum gnemon*), pohon damar (*Agathis dammara*), dan pohon kayu putih (*Malaleuca leucandron*). Bentuk bintang, yaitu tajuk seperti pada pohon kelapa (*Cocos nucifera*), pinang (*Areca catechu*), dan aren (*Arenga pinnata*), serta pohon sagu (*Netroxylon sagu*), dan (*Borassu sp.*) (Mahendra, 2009).

Bentuk tajuk yang dapat memberikan teduhan maksimal dapat dilihat seperti bentuk payung, bentuk tajuk seperti payung ini biasanya dicirikan oleh pohon sengon (*Paraserianthes falcataria*), pohon petai (*Parkia speciosa*), dan pohon flamboyan (*Delonix regia*). Tidak hanya tajuk payung yang dapat memberikan teduhan, namun bentuk pagoda juga mempunyai teduhan yang lebar, karena bentuk tajuk nya seperti pagoda, yaitu mempunyai percabangan, dimana percabangan tersebut semakin atas semakin memendek. Arah percabangan pohon ini mendatar (*Plagiatrop*). Contohnya yaitu seperti pada pohon pulai (*Alstonia scholaris*), pohon kapuk randu (*Ceiba pentandra*), dan pohon ketapang (*Terminalia catappa*). Namun, tidak hanya bentuk tajuk saja yang dapat berpengaruh dalam teduhan di ruang terbuka hijau, kerapatan tajuk pun mempunyai pengaruh. Kerapatan tajuk sendiri terbagi dalam beberapa jenis, diantaranya tajuk ringan (jarang), tajuk sedang, dan tajuk berat (rapat) (Mahendra, 2009).

Adapun penelitian Dahlan (2014), jenis pohon yang mempunyai tajuk lebar sehingga memberikan teduhan maksimal sesuai dengan standar penilaian tertinggi adalah pohon angkana (*Pterocarpus indicus*), beringin (*Ficus benjamina*), flamboyan (*Delonix regia*), ketapang (*Terminalia catappa*), mahoni daun kecil (*Swietenia mahagoni*), dan trembesi (*Samanea saman*). Menurut Munawir dkk, (2017) luas kanopi yang berpengaruh terhadap iklim mikro dapat diukur berdasarkan luasan bayangan yang ditimbulkan oleh pohon, namun dalam penelitian Annisa (2017), tutupan kanopi dapat dihitung menggunakan software ENVI 4.5 untuk menghitung proporsi kanopi. Sebelumnya, kanopi pohon di foto dari bawah dan mengubah warna foto tersebut menjadi hitam putih dengan menggunakan program komputer *ImageJ*. Fungsi kanopi pohon akan maksimal apabila penataan vegetasi di RTHKP sesuai dengan peraturan menteri dalam negeri nomor 1 tahun 2007, yaitu sebagai pelindung keberadaan kawasan lindung perkotaan, pengendali pencemaran dan kerusakan tanah, air dan udara, tempat perlindungan plasma nuftah dan keanekaragaman hayati, dan pengendali tata air. Vegetasi ditanam dengan campuran jenis pohon ukuran kecil, ukuran sedang, ukuran besar, perdu setengah pohon, perdu, semak dan tanaman penutup tanah/permukaan (Ma'ruf, 2007).

2.3 Kaitan Vegetasi dan Kanopi Pohon dengan Iklim Mikro Ruang Terbuka Hijau (RTHKP)

Seperti yang diketahui bahwa kanopi pohon dapat mempengaruhi iklim mikro suatu wilayah. Hal tersebut disebabkan karena kanopi merupakan kumpulan dari beberapa tajuk (teduhan) yang dapat mempengaruhi suhu, kelembaban, serta intensitas cahaya matahari yang dapat ditangkal oleh rindangnya teduhan. Vegetasi dan kanopi pohon mempunyai pengaruh besar dalam iklim mikro di ruang terbuka hijau. Menurut penelitian Setyowati (2010) vegetasi mampu menyerap unsur cemaran udara, dan menciptakan kondisi lingkungan yang sejuk. Vegetasi yang rimbun pada RTHKP dapat menciptakan suasana yang sejuk, teduh dan indah. Suasana yang sejuk ini yang dapat meredam temperatur panas. Namun, masih ada faktor lain yang dapat berpengaruh, salah satunya seperti porositas pohon. Apabila porositas pohon rendah, tajuk mempunyai bentuk yang lebar, serta semakin tinggi kanopi maka akan semakin baik teduhan yang diberikan.

Teduhan tersebut bermanfaat dalam menjaga kestabilan suhu serta kelembaban lingkungan, terutama lingkungan sekitar ruang terbuka hijau, karena teduhan yang diberikan mencegah kekeringan, menjaga suhu agar tetap rendah dengan tingkat kelembaban yang tinggi, serta melindungi tanah dari terpaan hujan secara langsung yang dapat melarutkan unsur hara di tanah (Suarez dkk, 2007). Kerapatan vegetasi di ruang terbuka hijau dapat terjadi apabila jumlah vegetasi di ruang terbuka hijau banyak, serta mempunyai bentuk tajuk yang lebar seperti payung, sehingga menghasilkan suhu udara yang cenderung rendah dan kelembaban yang tinggi. Jenis pohon yang mempengaruhi suhu yang rendah serta kelembaban yang tinggi yaitu pohon yang mempunyai KPI (*Key Protection Indicator*) yang tinggi (Badriyah dan Hermawan, 2010). KPI pohon dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{KPI} = \frac{\sum \text{Skor}}{\sum \text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

(Badriyah&Hermawan, 2010)

Untuk mengetahui iklim mikro di ruang terbuka hijau, perlu dilakukan pengukuran dengan mengukur suhu, kelembaban udara, radiasi matahari, dan kecepatan angin. Suhu dan kelembaban diukur menggunakan thermo-hygrometer digital, solar power meter digunakan untuk mengukur radiasi matahari (watt/m^2). Kecepatan angin diukur menggunakan anemometer. Kelembaban udara

erat hubungannya dengan ketersediaan air. Menurut penelitian (Mala dkk, 2018) suhu yang rendah dipengaruhi oleh kanopi pohon yang mempunyai tajuk yang lebar. Hal ini dikarenakan tajuk yang lebar tersebut dapat menghalangi sinar matahari langsung, dan menjaga kelembaban lingkungan sekitar agar tetap tinggi. Kelembaban yang tinggi menurut penelitian Indrawan & Suryanto, (2017) menggambarkan kandungan uap air yang berada di udara. Kelembaban udara berkaitan dengan ketersediaan air di lingkungan tersebut. Hal ini dapat ditunjukkan dengan peristiwa kelembaban udara yang terlalu tinggi, akan mempengaruhi pori-pori tanah untuk mengisi air hingga titik jenuh.

Vegetasi dan kanopi pohon merupakan faktor utama kualitas iklim mikro di suatu ruang terbuka hijau kawasan perkotaan. Vegetasi dengan struktur tajuk lebar dan porositas rendah, serta kanopi pohon yang berbentuk payung dapat meningkatkan kelembaban di ruang terbuka hijau kawasan perkotaan. Dua komponen tersebut mendukung pemanfaatan RTHKP sebagai peneduh dan paru-paru kota. Namun, pada penelitian Imansari & Khadiyanta, (2015) menyebutkan bahwa tidak seluruh masyarakat yang setuju dengan teori RTHKP sebagai peneduh dan paru-paru kota. Sebagian masyarakat berasumsi bahwa fungsi RTHKP diutamakan sebagai pusat interaksi dan komunikasi masyarakat. Hasil penelitian tersebut menunjukkan sebanyak 15% masyarakat berasumsi bahwa RTHKP memiliki fungsi sebagai tempat berinteraksi dengan masyarakat lain, dan 10% masyarakat memilih mengutamakan fungsi sebagai sarana pendidikan. Hal tersebut disebabkan karena RTHKP berada di sekitar kawasan perkantoran, pendidikan, dan kawasan permukiman yang sangat mudah dijangkau. Masyarakat menyukai RTHKP sebagai tempat berinteraksi dengan masyarakat lain, dan mengharapkan pemerintah memperhatikan hal tersebut dengan lebih banyak membuat acara atau kegiatan khusus di RTHKP.

Penelitian Moreno dkk, (2015) menyebutkan bahwa manfaat RTHKP khususnya manfaat vegetasi dan kanopi pohon tidak hanya sekedar sebagai teduhan dan perlindungan dari sinar matahari serta hembusan angin, namun manfaat paling penting adalah sebagai perlindungan tanah dari limpasan air hujan secara langsung. Seperti yang diketahui bahwa tanah menyimpan banyak mineral, dimana mineral ini dapat larut dengan mudah apabila suatu lahan tidak terlindung oleh vegetasi dari berbagai macam kanopi pohon. Selain itu, disebutkan pada penelitian Setyowati, (2010) bahwa vegetasi yang lebat pada RTHKP mampu menahan limpasan air hujan, karena air hujan yang jatuh akan tertahan dan meresap ke dalam tanah melalui seresah daun dipermukaan tanah dan vegetasi, sehingga limpasan air hujan hanya akan mengalir kecil. Hal ini akan berbeda dengan lahan

tanpa vegetasi, dimana air hujan sebagian besar menjadi limpasan permukaan yang mengalir menuju sungai, dan aliran sungai akan meningkat dengan cepat.

Kanopi pohon yang menyusun vegetasi di RTHKP mempunyai manfaat ekologis yang beragam. Manfaat tersebut merupakan salah satu penunjang kehidupan kota di sekitar RTHKP, baik dari sisi perbaikan iklim mikro RTHKP, maupun manfaat jangka panjang (tidak langsung) berupa penghematan energi, mengurangi kadar karbon dioksida pada atmosfer, menurunkan laju pemanasan global, meningkatkan kualitas udara, dan lain-lain. Tidak hanya manfaat ekologis, adapula manfaat sosial dari keseluruhan struktur RTHKP apabila kawasan tersebut ditambahkan berbagai macam fasilitas untuk masyarakat, sebagai tempat diadakannya pertemuan, dan sarana rekreasi bagi masyarakat, serta sebagai sarana pendidikan. Banyaknya manfaat RTHKP pada kehidupan kota, menjadi acuan pengelolaan pohon berkanopi lebar dengan porositas rendah, maupun pohon dengan karakteristik lain semakin ditingkatkan untuk memperbaiki vegetasi, yang akan menunjang iklim mikro kawasan perkotaan.

3. KESIMPULAN

Kanopi pohon merupakan salah satu komponen penunjang iklim mikro di ruang terbuka hijau kawasan perkotaan. Kanopi pohon dapat memberikan teduhan dengan bentuk tajuk nya yang lebar dan porositasnya rendah. Kumpulan dari kanopi, yaitu berupa vegetasi yang dapat memberikan manfaat ekologis berupa sumber oksigen, perlindungan tanah dari limpasan air hujan secara langsung, dan menjaga kelembaban sekitar tetap rendah serta manfaat sosial untuk masyarakat. Vegetasi pohon RTHKP harus memperhatikan jenis-jenis pohon yang akan memberikan layanan ekologis pada ruang terbuka hijau, karena kualitas ruang terbuka hijau kawasan perkotaan akan bergantung pada pertumbuhan pohon di dalamnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Annisa, N. (2017). *Seleksi Pohon Teduhan Untuk Rain Garden*. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 3(1), 30–38.
- Badriyah, S., E. N. D. dan R. H. (2010). *Ameliorasi Iklim Melalui Zonasi Hutan Kota Berdasarkan Peta Sebaran Polutan Udara*. *Jurnal Penelitian Geografi*, 25(1), 17–26.

- Dahlan, E. N. (2014). *Karakter Fisik Pohon dan Pengaruhnya terhadap Iklim Mikro (Studi Kasus di Hutan Kota dan RTH Kota Semarang)*. *Forum Geografi*, 28(1), 83–90. Retrieved from <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/handle/11617/4792>
- Dirjentaru. (2008). *Departemen Pekerjaan Umum. In Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomer 05/PRT/M/2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan.*
- Hakim, R., & H. U. (2004). *Komponen Perancangan Arsitektur Lanskap: Prinsip-Unsur dan Aplikasi Desain*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Idham, N. C. (2016). *Arsitektur dan Kenyamanan Termal*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Imansari, N., & Khadiyanta, P. (2015). *Penyediaan Hutan Kota dan Taman Kota sebagai Ruang Terbuka Hijau (RTH) Publik Menurut Preferensi Masyarakat di Kawasan Pusat Kota Tangerang*. 1(3), 101–110.
- Indrawan, R. R., & Suryanto, A. (2017). *KAJIAN IKLIM MIKRO TERHADAP BERBAGAI SISTEM TANAM DAN POPULASI TANAMAN JAGUNG MANIS (Zea mays saccharata Sturt .) STUDY OF MICRO CLIMATE TO VARIOUS CROPPING SYSEM AND POPULATION OF SWEET CORN (Zea mays saccharata Sturt .)*. 5(1), 92–99.
- Lakitan, B. (1994). *Dasar-dasar Klimatologi*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Ma'ruf, M. (2007). *PERATURAN MENTERI DALAM NEGERI NOMOR 1 TAHUN 2007*.
- Mahendra, F. (2009). *Agroforestri. Sistem agroforestri dan aplikasinya*. Yogyakarta: Graha ilmu.
- Mala, Y. P., Kalangi, J. I., & Saroinsong, F. B. (2018). *Pengaruh Ruang Terbuka Hijau Terhadap Iklim Mikro Dan Effect of Green Open Space on Micro Climate and Thermal Comfort At 3. Eugenia*, 24(2), 52–63.
- Moreno, A., Tangenberg, J., Hilton, B. N., & Hilton, J. K. (2015). *An environmental assessment of school shade tree canopy and implications for sun safety policies: The Los Angeles Unified School District*. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 4(2), 607–625.
- Munawir Sazali, Laili Indana Zulpa, Ilham Kusuma, E. P. (2017). *PERAN KANOPI POHON SEBAGAI ECOSYSTEM SERVICES BERBASIS IKLIM MIKRO TERHADAP KENYAMANAN PENGENDARA MOTOR DI SELAPARANG KOTA MATARAM*. 22–27.
- Obi, N. I. . (2014). *The Influence of Vegetation on Microclimate in Hot Humid Tropical Environment-A Case of Enugu Urban*. *International. Journal of Energy and Environmental Research*, 2(2), 28–38.
- Randi, S., T. F. Manurung, S. S. (2010). *IDENTIFIKASI JENIS-JENIS POHON PENYUSUN VEGETASI GAMBUT TAMAN NASIONAL DANAU SENTARUM KABUPATEN KAPUAS HULU (Identification of Tree Species as the Compiler of Peat Swamp Vegetation in Danau Sentarum National Park Kapuas Hulu Regency)*. 1(2), 66–73.



Rochim, F. N., & A. S. (2013). *Mahasiswa Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro 2 Dosen Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. Jurnal Teknik PWK, 2(3), 314–327.*

Setyowati, D. L. (2010a). *Hubungan Hujan dan Limpasan Pada Sub DAS Kecil Penggunaan Lahan Hutan, Sawah, Kebun Campuran di DAS Kreo. Forum Geografi, 24(1), 39.*

Setyowati, D. L. (2010b). *Sebaran Ruang Terbuka Hijau dan Peluang Perbaikan Iklim Mikro di Semarang Barat. 2(2), 61–74.*

Suarez, P. M., M. E. Fenn, V. M. C. Alcala, A. A. (2007). *The Effect Of Canopy Cover on Throughfall and Soil Chemistry in Two Forest Site in The Mexico City Air Basin. Journal of Atmosfera, 83, 21–100.*