

Analisis Kemampuan RTH dalam Mereduksi CO₂ dan Suhu Udara Serta Pengaruhnya Terhadap Tingkat Kenyamanan Kampus Universitas Brawijaya

Analysis Of The Green Space Ability To The Reduction Of CO₂ and Temperature and The Effect On The Comfort Level Of Brawijaya University

Arrayng Rambaradellangga^{*)}, Ninuk Herlina dan Ariffin

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur
^{*)}E-mail: arrayngrambara@gmail.com

ABSTRAK

Lingkungan menjadi salah satu hal yang paling utama dan paling diperhatikan dalam beberapa tahun belakangan ini. Terjadinya perkembangan teknologi di Indonesia terlebih teknologi di bidang transportasi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas udara yang secara tidak langsung ikut mendorong peningkatan kebutuhan energi yang pada akhirnya menyebabkan bertambahnya buangan sisa energi yang berpotensi mencemari lingkungan. Keberadaan Ruang Terbuka Hijau merupakan salah satu unsur penting dalam membentuk lingkungan yang nyaman dan sehat. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar potensi daya serap CO₂ oleh ruang terbuka hijau serta menganalisa nilai konsentrasi CO₂ dan suhu udara terhadap tingkat kenyamanan di kampus Universitas Brawijaya. Dari hasil penelitian diketahui bahwa beban kadar CO₂ di lingkungan Universitas Brawijaya masih tinggi. Hal ini disebabkan oleh tingginya aktifitas kendaraan bermotor. Pada kondisi weekend/ akhir pekan RTH memiliki kondisi udara lebih baik dari pada kondisi weekday/ hari kerja, hal ini diakibatkan oleh tingginya mobilitas kendaraan bermotor. Pada kondisi weekday RTH masih kurang untuk mereduksi beban kadar CO₂. Namun pada kondisi *weekend* dan *weekday*, RTH masih masuk dalam kategori nyaman dengan nilai THI tidak lebih dari 27 pada semua titik lokasi pengamatan. Kenyamanan tersebut

disebabkan penutupan vegetasi yang mampu menurunkan suhu 1,3°C.

Kata Kunci: Kenyamanan, CO₂, RTH, Suhu.

ABSTRACT

The environment becomes one of the most important and least observed in recent years. The occurrence of technological developments in Indonesia especially in the field of transport technology that grows rapidly, impacting on the growth in the number of vehicles is one of the factors that affect the quality of air is indirectly taking part encourage increased energy needs that ultimately led to the increase of the exile the remaining energy that could potentially pollute the environment. The existence of open green space is one of the essential elements in shaping an environment that is comfortable and healthy. The purpose of this research is how big the potential absorption of CO₂ by the open green space and analyze the value of CO₂ concentration and temperature of the air against the comfort level on the campus of the University of Brawijaya. The result of research showed that the burden of the levels of CO₂ in the environment University of Brawijaya is still high. This is due to the high activity of a motor vehicle. On the conditions of the weekend Open Green Space has air condition better than the condition of the weekday/workday, it is caused by the high mobility of the motor vehicle. However on the weekday and weekend conditions, still fall into the

category Open Green Space comfortable with THI value no more than 27 on all points of the location of the observation. The comfort of it caused the closure the vegetation that is capable of lowering the temperature by 1.3°C.

Keywords: CO₂, Green Space, Level of Comfort, Temperature.

PENDAHULUAN

Permasalahan lingkungan menjadi salah satu hal yang paling utama dan paling diperhatikan dalam beberapa tahun belakangan ini. Permasalahan yang sering kita dengar mengenai masalah lingkungan yaitu permasalahan globalisasi, permasalahan globalisasi banyak menimbulkan inovasi baru dikalangan masyarakat khususnya di perguruan tinggi yaitu salah satunya inovasi tersebut yaitu status Green Campus. Green Campus adalah system pendidikan, penelitian pengabdian masyarakat dan lokasi yang ramah lingkungan serta melibatkan warga kampus dalam aktifitas lingkungan serta harus berdampak positif bagi lingkungan, ekonomi dan sosial (Selaniar, 2014).

Terjadinya perkembangan teknologi di Indonesia terlebih teknologi di bidang transportasi (darat, laut dan udara) yang tumbuh dengan cepat, berdampak pada pertumbuhan jumlah atau volume kendaraan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas udara yang secara tidak langsung ikut mendorong peningkatan kebutuhan energi yang pada akhirnya menyebabkan bertambahnya buangan sisa energi yang berpotensi dalam mencemari lingkungan.

Menurut Roswidyatmoko (2015), RTH kota merupakan bagian dari penataan ruang perkotaan yang berfungsi sebagai kawasan lindung, RTH juga akan tersedia banyak tumbuhan yang dapat menyerap karbondioksida (CO₂) (Anshori, 2008).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni–juli 2017 pada ruang terbuka hijau di lingkungan kampus Universitas Brawijaya (UB) Malang, Jawa Timur. Kota

Malang terletak dengan ketinggian 440-660 mdpl. Terdapat lima lokasi pengamatan yang tersebar, setiap lokasi memiliki tiga titik pengamatan, yaitu pada kondisi yang memiliki kerapatan tajuk rapat, kerapatan tajuk sedang dan terbuka. Serta empat lokasi pengamatan jumlah kendaraan bermotor yaitu pada gerbang 1 sukarno hatta, gerbang 2 veteran, gerbang 3 kedokteran hewan dan gerbang 4 bank BNI.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi CO₂ meter Lutron GC – 2018, Lux meter dan ATK. Sedangkan bahan yang menjadi objek penelitian adalah ruang terbuka hijau di lingkungan kampus Universitas Brawijaya.

Percobaan dilaksanakan dengan menggunakan metode metode observasi langsung di lapang yang bersifat deskriptif, yaitu melakukan analisa dan interpretasi data. Data-data yang diamati ialah perhitungan emisi kendaraan, perhitungan vegetasi di semua titik di lingkungan kampus Universitas Brawijaya, kadar CO₂, serapan CO₂ dan indeks kenyamanan menggunakan THI (*Thermal Humidity Index*).

Pengamatan yang dilakukan terdiri dari kadar CO₂, intensitas cahaya matahari, jumlah kendaraan, analisis tanaman penyerap CO₂, rata-rata jarak tempuh kendaraan dari gerbang menuju ketempat parkir, analisis perhitungan emisi, analisis kemampuan serapan CO₂, analisis kemampuan penurunan suhu dan THI (*Thermal Humidity Index*).

Setelah diperoleh data primer, selanjutnya dilakukan analisa data. Pertama, dilakukan rekapitulasi kadar CO₂, suhu udara, kelembaban, kecepatan angin dan analisis vegetasi. Setelah itu, data dimasukkan kedalam aplikasi Microsoft excel untuk dianalisis sehingga didapatkan rata – rata dari tiga titik kadar CO₂, suhu udara, kelembaban. Menghitung nilai CO₂ dari jumlah kendaraan yang masuk untuk diketahui jumlah kadar CO₂ pada jam puncak aktifitas kendaraan selama 1 jam menggunakan rumus perhitungan emisi. Melakukan analisis kemampuan penurunan suhu. Melakukan analisa THI menggunakan rumus THI untuk diketahui tingkat

kenyamanan RTH pada kampus Universitas Brawijaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Universitas Brawijaya

Luasan secara keseluruhan didalam kampus Universitas Brawijaya sebesar 526.447 m², terdapat 52,17% untuk lahan tertutup bangunan dan sisanya 47,8% menjadi Ruang Terbuka Hijau. Luasan 47,8% Ruang Terbuka Hijau ini juga termasuk fasilitas pedestrian serta sarana dan prasarana olahraga.

Vegetasi RTH Universitas Brawijaya

Data yang didapatkan terdapat 5528 pohon yang tersebar pada 16 area di Universitas Brawijaya. Jumlah pohon yang didapatkan yang banyak tumbuh ialah pohon mahoni, sawit dan sono. Luasan Universitas Brawijaya sebesar 526.447 m² dan 47,8% yang digunakan untuk ruang terbuka hijau, dari semua jenis tanaman yang ditanam dapat diambil sebagian tanaman yang dapat membantu mencegah

permasalahan lingkungan di Universitas Brawijaya. Jumlah pohon yang tumbuh diperoleh terbanyak ialah pohon mahoni, sawit dan sono. Total kemampuan ruang terbuka hijau dalam mereduksi CO₂ adalah 4.097.042,14 kg/tahun atau jika dijadikan dalam perjam ialah 467.698,88 g/jam (Tabel 4). Keberadaan vegetasi yang berada didaerah perkotaan biasa disebut dengan hutan kota. Hutan kota juga merupakan bagian dari ruang terbuka hijau yang mempunyai fungsi pelestarian lingkungan (ekologi). Penyerapan gas karbon dioksida oleh vegetasi terletak pada proses fotosintesis. Dahlan (1992) mengatakan bahwa kemampuan vegetasi dalam menyerap CO₂ memiliki kemampuan daya serap yang berbeda dilihat dari umur dan jenis vegetasinya. Menurut Vanlisuta (2014) mengatakan bahwa Maja merupakan salah satu tanaman yang mampu menyerap CO₂ (Tabel 1). Beberapa tanaman tahunan yang mampu menyerap CO₂ dalam kehidupan sehari-hari (Suryaningsih, *et al.*, 2015) (Tabel 2).

Tabel 1 Tanaman yang mampu menyerap CO₂

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Daya serap CO ₂ (kg/ pohon/ tahun)
1	Maja	<i>Aegle marmellos</i>	274,32
2	Bungur	<i>Lagerstroemia calyculata</i>	508,01
3	Api-api	<i>Avicennia marina</i>	251,67
4	Jabon	<i>Anthocephalus chinensis</i>	358,13
5	Mimba	<i>Azadirachta.indica.A. Juss</i>	221,78
6	Kayu putih	<i>Eucalyptus citriodara</i>	302,54

Tabel 2 Tanaman yang mampu menyerap CO₂

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Daya serap CO ₂ (kg/pohon/tahun)
1	Sukun	<i>Artocarpus communis</i>	814,19
2	Tanjung	<i>Mimusops elengi</i>	34,29
3	Bintaro	<i>Cerbera manghas</i>	4509,0
4	Cemara	<i>Casuarina sp.</i>	126,51
5	Glodokan	<i>Polyathia longifolia</i>	32,88
6	Jambu biji	<i>Psidium guajava</i>	101,221
7	Kamboja	<i>Plumeria acuminata</i>	55,521
8	Mangga	<i>Mangifera indica</i>	445,3
9	Palem	<i>Arecaceae roystonea</i>	48,03
10	Tabebuaya	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	18.624,70

Menurut Selaniar, 2014 beberapa tanaman yang dapat membantu dalam menyerap CO₂ (Tabel 3).

Penyerapan gas karbon dioksida oleh vegetasi terletak pada proses fotosintesis. Dahlan (1992) mengatakan bahwa kemampuan vegetasi dalam menyerap CO₂ memiliki kemampuan daya serap yang berbeda dilihat dari umur dan jenis vegetasinya.

Kadar CO₂ dari Aktifitas Kendaraan Bermotor Selama 1 Jam di Universitas Brawijaya

Berdasarkan hasil pengumpulan data diperoleh jumlah aktifitas kendaraan bermotor pada saat weekend di Universitas Brawijaya yang terdiri dari sepeda motor dengan jumlah tertinggi weekend yaitu 1710, mobil berbahan bakar bensin sejumlah 102 dan mobil berbahan bakar solar sejumlah 17. Sedangkan hasil pengumpulan data pada hari aktif atau weekday jumlah kendaraan tertinggi sejumlah 3912 sepeda motor, mobil berbahan bakar bensin sejumlah 997 dan mobil berbahan bakar solar dengan jumlah 45. Berdasarkan hasil pengumpulan data,

dapat diketahui bahwa pada weekday jumlah aktifitas kendaraan lebih tinggi jika dibandingkan weekend. Tingginya jumlah kendaraan akan sangat berpengaruh terhadap tingginya kadar CO₂ yang dibebaskan setiap jamnya. Oleh karena itu dapat dihitung jumlah karbondioksida (CO₂) yang dihasilkan selama 1 jam dengan cara menghitung rata-rata jarak tempuh kendaraan serta jumlah CO₂ yang keluar setiap liternya dengan jarak tersebut, maka akan dapat diketahui jumlah CO₂ yang dikeluarkan oleh aktifitas kendaraan bermotor selama 1 jam. Perhitungan emisi akan dihitung dengan rumus berikut :

$$Q = \frac{K_i}{100} \times L \times Fe_i \times Ni$$

Keterangan :

Q = Jumlah emisi (gr/jam)

K_i = Konsumsi bahan bakar kendaraan bermotor tipe-i (liter/100 km)

L = Panjang jalan (km)

Fe_i = Faktor emisi kendaraan bermotor tipe-i (gr/liter)

N_i = Jumlah kendaraan bermotor tipe-i (kendaraan/jam) (Banurea *et al*, 2015)

Tabel 3 Tanaman yang mampu menyerap CO₂

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Daya serap CO ₂ (kg/ pohon/ tahun)
1	Kayu manis	<i>Cinnamomum parthenaxylon</i>	347,659
2	Kecrutan	<i>Sphatodea camparmulata</i>	1.605,72
3	Kelapa	<i>Cocos murifera</i>	48,03
4	Kelapa sawit	<i>Elaeis guinensis</i>	251,9
5	Ketepeng	<i>Terminolia catappa</i>	30,95
6	Mahkota dewa	<i>Phaleria macrocarpa</i>	347,659
7	Mundu	<i>Garcinia dulcis</i>	138,301
8	Palem ekor tupai	<i>Wodyetia bifurcate</i>	48,03
9	Palem putrid	<i>Velicia merillii</i>	48,03
10	Pinus	<i>Pinus mercurusuii</i>	135,25
11	Pisang kipas	<i>Ravenala</i>	48,03
12	Sikat botol	<i>Calistemon specious</i>	101,221
13	Sonokeling	<i>Dalbergia latifolia raxb</i>	30,95

Tabel 4 Jenis Vegetasi Penyerap CO₂, Kemampuan Daya Serap CO₂ setiap Vegetasi, Jumlah Vegetasi Penyerap CO₂ dan Total Daya Serap CO₂

No	Jenis Pohon	Daya Serap CO ₂ (kg/tahun)	Jumlah Pohon	Jumlah Daya Serap CO ₂ (kg/tahun)
1	Akasia (<i>Acacia auriculiformis</i>)	48,68	24	1.168,3
2	Asem (<i>Tamarindus indica</i>)	1,49	17	25,33
3	Beringin (<i>Ficus benjamina L.</i>)	535,9	38	20.364,2
4	Bintaro (<i>Cerbera manghas</i>)	4509	104	468.936,0
5	Bungur (<i>Lagerstroemia speciosa</i>)	160,14	45	7.206,3
6	Cemara (<i>Casuarina sp.</i>)	126,51	204	25.808,0
7	Dadap Merah (<i>Erythrina cristagalia</i>)	4,55	135	614,3
8	Flamboyan (<i>Delonix Regia</i>)	42,2	78	3.291,6
9	Glodokan (<i>Polyathia Longifolia</i>)	32,88	233	7.661,0
10	Jambu Biji (<i>Psidium guajava</i>)	101,221	48	4.858,6
11	Jati (<i>Tectona grandis</i>)	135,27	133	117.990,9
12	Kamboja (<i>Plumeria acuminata</i>)	55,251	55	1.223,8
13	Kayu Manis (<i>Cinnamomum parthenaxylon</i>)	347,659	14	4.867,2
14	Kecrutan (<i>Sphatodea camparmulata</i>)	1605,72	27	43.354,4
15	Kelapa (<i>Cocos murifera</i>)	48,03	29	1.392,9
16	Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i>)	251,9	605	152.399,5
17	Kenongo (<i>Canangium odoratum</i>)	756,59	11	8.322,49
18	Ketepeng (<i>Terminolia catappa</i>)	30,95	74	2.290,3
19	Mahkota Dewa (<i>Phaleria macrocarpa</i>)	347,659	48	16.687,6
20	Mahoni (<i>Switenia mahagoni Jacq</i>)	295,73	737	217.953
21	Maja (<i>Aegle marmelos</i>)	274,32	20	5.486,4
22	Mangga (<i>Mangifera indica</i>)	445,3	274	122.012,2
23	Matoa (<i>pornetia pinnata</i>)	329,7	11	3.626,7
24	Mundu (<i>Garcinia dulcis</i>)	138,301	3	313,9
25	Nangka (<i>Artocarpus heterophyllus</i>)	126,51	43	5.439,9
26	Palem Ekor Tupai (<i>Wodyetia bifurcata</i>)	48,03	120	5.763,6
27	Palem Putri (<i>Velichia merillii</i>)	48,03	558	26.800,7
28	Palem Raja (<i>Arecaceae Roystonea</i>)	48,03	345	16.570,4
29	Pinus (<i>Pinus mercusuii</i>)	135,27	80	10.821,6
30	Pisang Kipas (<i>Ravenala</i>)	48,03	21	1.008,6
31	Rambutan (<i>nephelium lappaceum</i>)	2,19	28	61,32
32	Sawo kecil (<i>Manilkara kauki</i>)	36,19	58	2.099,02
33	Sikat Botol (<i>Calistemon speciosus</i>)	101,221	154	15.588
34	Sirsak (<i>Annona muricata</i>)	75,29	11	828,2
35	Sonokeling (<i>Dalbergia latifolia raxb</i>)	30,95	468	14.484,6
36	Sukun (<i>Artocarpus communis</i>)	815,19	6	489,14
37	Tabebuia (<i>Tabebuia chrysotricha</i>)	101,221	184	18.624,7
38	Kerai payung (<i>Fellicium decipiens</i>)	404,83	223	90.277,09
39	Tanjung (<i>Mimusops elengi</i>)	34,29	135	4.629,15
40	Trembesi (<i>Samanea saman</i>)	28.448,4	93	2.645.701,2
Total			5528	4.097.042,14 kg/ tahun

Nilai faktor emisi dengan masing-masing tipe yang sesuai dengan jenis bahan bakar terdapat perbedaan jumlah faktor emisi yang dihasilkannya, nilai faktor emisi kendaraan bermotor berdasarkan tipe bahan bakardapat dilihat pada Tabel 5. Sedangkan untuk konsumsi bahan bakar yang telah disesuaikan dengan jenis kendaraannya dapat dilihat pada Tabel 6. Hasil perhitungan emisi didapat bahwa jumlah kadar CO₂ total pada saat *weekend* sejumlah 116.568,13 g/jam dan pada saat

weekday kadar CO₂ mencapai 546.838,78 g/jam.

Dalam perkembangannya, melalui proses pembakaran, karbon yang tersimpan akan kembali menjadi karbon atmosfer dalam bentuk gas karbondioksida (CO₂). Proses ini disebut juga sebagai emisi karbon. Sumber emisi karbon berasal dari pembakaran hutan dan konsumsi bahan bakar fosil. Kegiatan alih fungsi hutan ke peruntukan lain telah menyumbangkan emisi CO₂ dengan jumlah yang signifikan.

Tabel 5 Faktor emisi kendaraan dan konsumsi energi kendaraan bermotor

Tipe kendaraan/ bahan bakar	Faktor emisi (gr/liter)			
	CH ₄	CO	N ₂ O	CO ₂
Bensin				
Kendaraan penunjang	0,71	462	0,04	2,597
Kendaraan niaga kecil	0,71	295,37	0,04	2.964
Kendaraan niaga besar	0,71	281,14	0,04	2.964
Sepeda motor	3,56	427,05	0,04	2.964
Diesel				
Kendaraan penumpang	0,08	11,86	0,16	2.924
Kendaraan niaga kecil	0,04	15,81	0,16	2.924
Kendaraan niaga besar	0,024	35,57	0,12	2.924
Lokomotif	0,04	24,11	0,08	2.924

Tabel 6 Konsumsi energy spesifik kendaraan bermotor

No	Jenis kendaraan	Konsumsi energy spesifik (liter/100 km)
1	Mobil Penumpang	
	-Bensin	11,79
	-Diesel/solar	11,36
2	Bus Besar	
	-Bensin	23,15
	-Solar	16,89
3	Bus Sedang	13,04
4	Bus Kecil	
	-Bensin	11,35
	-Diesel	11,83
5	Bemo, Bajaj	10,99
6	Taksi	
	-Bensin	10,88
	-Diesel	06,25
7	Truck besar	15,82
8	Truck Sedang	15,15
9	Truck Kecil	
	-Bensin	08,11
	-Diesel	10,64
10	Sepeda motor	02,66

Begitu pula dengan konsumsi bahan bakar fosil yang terjadi sejak revolusi industri pada pertengahan tahun 1880an telah menyebabkan peningkatan emisi gas rumah kaca terutama CO₂ secara tajam (Junaedi, 2008). Konsentrasi CO₂ erat hubungannya terhadap beberapa parameter meteorology seperti suhu udara permukaan dan kecepatan angin vertical, dimana pada saat suhu maksimum maka pusat tekanan rendah. Angin bergerak dari tekanan yang tinggi menuju tekanan yang rendah. Sehingga pada suhu maksimum tersebut terjadi kecepatan angin maksimum namun nilai CO₂ menunjukkan nilai minimum, demikian pula sebaliknya (Kurniawan *et al.*, 2010).

Karbonioksida (CO₂), Kelembaban, Suhu & Cahaya Matahari Universitas Brawijaya

Pada kondisi weekend (Tabel 7) CO₂ yang dikeluarkan tidak terlalu tinggi, sehingga RTH masih mampu dalam mereduksi CO₂ yang berasal dari aktifitas kendaraan. Sedangkan pada kondisi weekday (Tabel 8) CO₂ yang dikeluarkan sangat tinggi sehingga jumlah CO₂ yang dikeluarkan oleh kendaraan tidak semua sanggup diserap oleh RTH, pada kondisi weekday jumlah CO₂ yang tidak tereduksi atau terlepas ke atmosfer sejumlah 79.139,89 g/jam nilai ini didapat dari jumlah beban CO₂ kondisi weekday dikurangi kemampuan RTH dalam mereduksi CO₂.

Dalam hal ini maka RTH berpengaruh sangat penting dalam penyerapan kadar CO₂ di udara sehingga perlunya dilakukan penambahan jumlah pohon di lingkungan Universitas Brawijaya dengan pemilihan jenis vegetasi yang memiliki kemampuan yang tinggi dalam menyerap CO₂ di udara. Dampak tingginya polutan berupa karbondioksida yang terbebaskan berdampak pada lingkungan yang tidak sehat disebabkan oleh udara yang tercemar (Dahlan, 1992). Proses metabolisme atau fisiologis tumbuhan memiliki efek terhadap suhu udara lingkungan sekitarnya. Menurut Fandeli (2004), proses *ekofisiologi* yang menyebabkan terbentuknya iklim mikro adalah proses *transpirasi* dan *evaporasi*. *Evaporasi* merupakan pertukaran antara panas laten dan panas yang terasa (*sensibel*). Udara sekitar akan kehilangan panas karenaterjadinya *evaporasi* yang menyebabkan suhu di sekitar tanaman menjadi lebih sejuk (Zoer'aini, 2005).

Nilai hasil pengamatan CO₂ pada RTH Uniersitas Brawijaya telah mencapai lebih dari 350, sehingga telah masuk kategori tercemar dan perlu dilakukannya penanganan berupa penambahan vegetasi RTH yang baik dalam penyerapan CO₂.

Analisis Penurunan Suhu

Dari data hasil yang didapatkan (Tabel 10) dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan pada nilai suhu berdasarkan perbedaan penutupan tajuk.

Tabel 7 Rata-rata CO₂, Kelembaban, Suhu & Cahaya Matahari pada kondisi Weekend

Jenis pengamatan	3:00	7:00	13:00	17:00
CO ₂ (ppm)	484,6	444,4	407,2	428,1
Kelembaban (%)	88,13	76,2	40,6	74,4
Suhu (°C)	23,1	25,28	28,9	24,1
Cahaya Matahari (lux)	0	16.293,73	8.530,5	363,33

Tabel 8 Rata-rata CO₂, Kelembaban, Suhu & Cahaya Matahari pada kondisi Weekday

Jenis pengamatan	7:00	3:00	13:00	17:00
CO ₂ (ppm)	450,0	498,9	428,8	411,4
Kelembaban (%)	70,5	88,5	48,0	80,81
Suhu (°C)	23,5	23,2	28,9	24,6
Cahaya Matahari (lux)	9.435,7	0	11.634,7	956,6

Tabel 9 Hasil Rata-rata CO₂, Kelembaban, Suhu & Cahaya Matahari pada kondisi Weekend dan Weekday

Jenis pengamatan	Weekend	Weekday
CO ₂ (ppm)	426,6	430,06
Kelembaban (%)	63,7	66,5
Suhu (°C)	26,6	25,6
Cahaya Matahari (lux)	8395,9	7342,4

Tabel 10 Data Rata-rata CO₂, Kelembaban, Suhu dan Intensitas Cahaya Matahari Berdasarkan Tajuk

Jenis Pengamatan	Tajuk Rapat	Tajuk Sedang	Terbuka
CO ₂ (ppm)	427,1	430,6	428,2
Kelembaban (%)	65,6	72,4	62,1
Suhu (°C)	25,1	25,7	26,4
Cahaya Matahari (Lux)	2178,08	3764,02	15620,7

Tabel 11 Hasil Analisa THI Weekend

Lokasi	THI (<i>Thermal Humidity Index</i>)			
	Jam 03.00	Jam 07.00	Jam 13.00	Jam 17.00
1	22,222	24,56	26,57**)	22,15*)
2	22,8	24,10	26,18	23,4
3	22,7	23,74	25,91	23,27
4	22,73	23,76	25,39	22,61
5	22,17	24,21	26,52	22,77
Rata-rata	22,52	24,1	26,1	22,84
Kategori Kenyamanan	Nyaman	Nyaman	Nyaman	Nyaman

Pada tajuk rapat didapat nilai suhu yaitu 25,1°C, pada kondisi tajuk sedang 25,7°C, sedangkan untuk kondisi 26,4°C. Setiap perbedaan penutupan tajuk memiliki perbedaan penurunan suhu, nilai penurunan suhu dapat diketahui dari nilai selisihnya, untuk nilai penurunan suhu dari perbandingan selisih tajuk rapat dengan terbuka didapatkan nilai sebesar 1,3°C.

Hasil Analisa THI

Hasil nilai rata-rata THI pada Tabel 11 dan Tabel 12 tertinggi pada kondisi weekend dan weekday terjadi pada waktu yang sama yaitu pada jam 13.00, menurut Arachis *et al* (2015) Nilai THI yang masuk dalam kategori nyaman adalah 19,9-27, pada nilai jam 13.00 didapat nilai 26,1 pada kondisi weekend dan 25,9 pada kondisi weekday. Untuk nilai THI terendah terjadi

perbedaan waktu yaitu pada jam 07.00 dengan nilai 21,85 pada kondisi weekday dan terendah pada kondisi weekend terjadi pada jam 17.00 yaitu dengan nilai 22,84. Dari hasil perbandingan rata-rata pada nilai THI tertinggi tidak terlalu berbeda jauh dan bahkan hampir sama terjadi pada jam 13.00.

Kondisi kenaikan suhu yang dimulai dari pukul 12.00-14.00 kemudian mengalami penurunan hingga pukul 18.00 ini berkaitan dengan radiasi matahari yang dipancarkan ke permukaan bumi.

Pada kawasan perkotaan cenderung lebih tinggi dibandingkan *sub urban*. Hal ini dikarenakan adanya geliat aktifitas kota dan beberapa sumber panas yang dapat memicu peningkatan suhu udara kota seperti mobilitas kendaraan, aktifitas industri dan rumah tangga.

Tabel 12 Hasil Analisa THI Weekday

Lokasi	THI (<i>Thermal Humidity Index</i>)			
	Jam 03.00	Jam 07.00	Jam 13.00	Jam 17.00
1	22,33	22,62	26,23	26,1
2	23,02	21,63	26,75**)	23,23
3	23,1	21,5	26,71	23,9
4	22,7	21,1*)	25,1	22,47
5	21,87	22,4	24,75	22,21
Rata-rata	22,6	21,85	25,9	23,55
Kategori Kenyamanan	Nyaman	Nyaman	Nyaman	Nyaman

Keterangan : >19,9 = Tidak Nyaman, 19,9–27 = Nyaman, <27 =Tidak Nyaman

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diketahui bahwa beban kadar CO₂ di lingkungan Universitas Brawijaya masih tinggi. Hal ini disebabkan oleh tingginya aktifitas kendaraan bermotor. Pada kondisi weekend /akhir pekan RTH memiliki kondisi udara lebih baik dari pada kondisi weekday / hari kerja, hal ini diakibatkan oleh tingginya mobilitas kendaraan bermotor. Pada kondisi weekday RTH masih kurang untuk mereduksi beban kadar CO₂. Namun pada kondisi *weekend* dan *weekday*, RTH masih masuk dalam kategori nyaman dengan nilai THI tidak lebih dari 27 pada semua titik lokasi pengamatan. Hal tersebut dikarenakan RTH mampu menurunkan suhu sejumlah 1,3°C.

DAFTAR PUSTAKA

- Anshory, N. 2008.** Kearifan Lingkungan Dalam Perspektif Budaya Jawa. Penerbit yayasan obor. Jakarta.
- Aracis, R.S., B. Medha dan Sitawati. 2015.** Evaluasi Kenyamanan Taman Jalur Hijau Di Kota Surabaya (Studi Kasus : Jalan Raya Darmo). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4 (1): 40-48
- Dahlan, E.N. 1992.** Jumlah Emisi Gas CO₂ dan Pemilihan Jenis Tanaman Berdaya Sorot. *Media Konservasi* 13 (2): 85-89.
- Junaedi, A. 2008.** Kontribusi Hutan Sebagai Rosot Karbon dioksida. Balai

Penelitian Hutan Penghasil Serat Kuok. *Jurnal Info Hutan*. 5(1): 1 – 7.

- Kurniawan, E. S. Purwantidan A. C. Nahas. 2010.** Analisis eddy Covariance Terhadap Fluktuasi Rasio Percampuran CO₂ di bukit Kototabang. *Megasains* 1(3): 119 – 129.

- Roswidyatmoko. 2015.** Ruang Terbuka Hijau Terpinggirkan. Makalah Lokakarya. Badan Informasi Geospasial.

- Selaniar, S., S. Fajriani dan L. Setyobudi. 2014.** Status Pengelolaan “Green Campus” di Universitas Brawijaya. *Jurnal Produksi Tanaman*. 2(8): 629-633.

- Suryaningsih L, Alexander Tunggul Sutan Haji, Ruslan Wirosoedarmo. 2015** Analisis Spasial Defisiensi Ruang Terbuka Hijau (RTH) Di Kota Mojokerto. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 5(7) : 14-23.

- Vanlisuta. 2014.** The Forecasting Plant Trend That Is Appropriate in the Storage of Carbon Dioxide to Fight Global Warming in the Area of Nonthaburi. *Journal of Engineering and Technology. IACSIT International*. 6 (3) : 194-198.

- Zoer'aini. 2005.** Variasi Serapan Karbon dioksida (CO₂) Jenis – jenisPohon Di Ecopark, Cibinong dan Kaitannya dengan Potensi Mitigasi Gas RumahKaca. *Buletin Kebun Raya*. 16(1): 38 – 50.