

**ANALISIS KEMAMPUAN VEGETASI DALAM PENYERAPAN KARBON  
DIOKSIDA (CO<sub>2</sub>) DI ALUN-ALUN LAMONGAN**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada program studi Teknik Lingkungan



**Disusun Oleh :**

**ALIFA AZIFATUL MUSFIROH**  
**H75215012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL  
SURABAYA**

**2019**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Alifa Azifatul Musfiroh

NIM : H75215012

Program Studi : Teknik Lingkungan

Angkatan : 2015

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul: “ANALISIS KEMAMPUAN VEGETASI DALAM PENYERAPAN KARBON DIOKSIDA (CO<sub>2</sub>) DI ALUN-ALUN LAMONGAN”. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 19 Juli 2019  
Yang menyatakan,



Alifa Azifatul Musfiroh  
NIM. H75215012

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir Oleh :

NAMA : ALIFA AZIFATUL MUSFIROH  
NIM : H75215012  
JUDUL : ANALISIS KEMAMPUAN VEGETASI DALAM  
PENYERAPAN KARBON DIOKSIDA (CO<sub>2</sub>) DI ALUN-  
ALUN LAMONGAN

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 16 Juli 2019

Dosen Pembimbing I



Dyah Ratri Nurmaningsih, M.T  
NIP. 198503222014032003

Dosen Pembimbing II



Ida Munfarida, M.Si M.T  
NIP. 198411302015032001

## PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Alifa Azifatul Musfiroh ini telah dipertahankan  
di depan tim penguji tugas akhir  
di Surabaya, 19 Juli 2019

Mengesahkan,  
Dewan Penguji

Penguji I



Dyah Ratri Nurmaningsih, M.T  
NIP. 198503222014032003

Penguji II



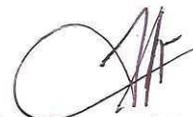
Ida Munfarida, M.Si M.T  
NIP. 198411302015032001

Penguji III



Yusrianti, M.T  
NIP. 198210222014032001

Penguji IV



Dedy Suprayogi, M.KL  
NIP. 198512112014031002

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Ampel Surabaya



Devi Purwati, M.Ag.  
NIP. 196512211990022001



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA**  
**PERPUSTAKAAN**

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300  
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : ALIFA AZIFATUL MUSFIROH  
NIM : H75215012  
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI/TEKNOLOGI  
E-mail address : azifaalifa@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Sekripsi     Tesis     Desertasi     Lain-lain (.....)  
yang berjudul :

ANALISIS KEMAMPUAN VEGETASI DALAM PENYERAPAN KARBON DIOKSIDA (CO<sub>2</sub>) DI ALUN-ALUN LAMONGAN

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 05 Agustus 2019

Penulis

(ALIFA AZIFATUL MUSFIROH)

















































No	Nama Ilmiah	Nama Lokal	Daya Serap (g/pohon/jam)
36	<i>Intsia bijuga</i>	Merbau	0.12
37	<i>Tamarindus indica</i>	Asam Jawa	0.04
38	<i>Annona squamosa</i>	Srikaya	8.9
39	<i>Koompasia exelsa</i>	Menggeris	1.75
40	<i>Psidium guajava</i>	Jambu Biji	44.55
41	<i>Maniltoa browneodes</i>	Sapu Tangan	0.04
42	<i>Filicium decipiens</i>	Kerai Payung	4.15
43	<i>Pometia pinnata</i>	Matoa	2.53
44	<i>Nephelium lappaceum</i>	Rambutan	0.02
45	<i>Mimosops elengi</i>	Pohon Tanjung	0.04
46	<i>Manilkara kauki</i>	Sawo Kecil	0.65
47	<i>Pterocarpus indicus</i>	Angsana	0.08
48	<i>Erythrina cristagalli</i>	Dadap	0.05
49	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	23.33
50	<i>Adenanthera pavonina</i>	Pohon Saga	2.6
51	<i>Pithecelobium dulce</i>	Asam	0.08
52	<i>Swietenia macrophylla</i>	Mahoni	0.88
53	<i>Mangifera foetida</i>	Mangga	51.95
54	<i>Khaya anthoteca</i>	Pohon Khaya	0.213
55	<i>Disoxylum exelsum</i>	Majegau	34.95
56	<i>Eugenia aquea</i>	Jambu Air	1.41
57	<i>Ficus benjamina</i>	Beringin	218.9
58	<i>Pterocarpus integra</i>	Angsana	1.2
59	<i>Cananga odorata</i>	Kenanga	7.9
60	<i>Annona muricata</i>	Sirsak	8.9
61	<i>Caesalpinia pulcherima</i>	Kembang Merak	0.3
62	<i>Cassia grandis</i>	Trengguli Wanggang	450.5
63	<i>Hopea mengarawan</i>	Merawan	0.08
64	<i>Carapa guineensis</i>	Kelapa Sawit	5.96
65	<i>Arecaceae</i>	Palem	3.36
66	<i>Arthocarpus heterophyllus</i>	Nangka	0.92
67	<i>Pterygota alata</i>	Cempaka	6.3
68	<i>Dipterocarpus retusa</i>	Keruing	4.2
69	<i>Shorea selanica</i>	Meranti Merah	5.41
70	<i>Pachira affinis</i>	Pohon Pacira	1.12
71	<i>Acacia mangium</i>	Pohon Akasia	2.65
72	<i>Sapium indicum</i>	Popok Gurah	2.88
73	<i>Khaya senegalensis</i>	Kayu Lanang	14.65
74	<i>Hopea odorata</i>	Pohon Hopea	0.74
75	<i>Swietenia macrophylla</i>	Mahoni	63.89
76	<i>Phoenix dactylifera</i>	Kurma	0.67
77	<i>Langerstroemia speciose</i>	Bungur	27.97
78	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	51.66
79	<i>Trachylobium verrucosum</i>	pohon Kopal	98.18















No	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
		secara optimal, dengan menambahkan 13 jenis vegetasi sebanyak 457.549 vegetasi pada JHJ dan membatasi volume kendaraan sebanyak 43.137 unit/tahun.
2	Nugraheni, Dara, Sinta, rufia Andiseyana Putri dan Erma Fitri Rini tahun 2018 tentang <i>Kemampuan Tutupan Vegetasi RTH dalam Menyerap Emisi CO<sub>2</sub> Sektor Transportasi di Kota Surakarta.</i>	Emisi CO <sub>2</sub> yang dihasilkan oleh seluruh sektor kegiatan di Surakarta tahun 2017 mencapai angka 1.309.906,98 ton/tahun, sedangkan dari sektor transportasi sendiri emisi CO <sub>2</sub> pada tahun 2017 sebesar 343.195,63 ton/tahun. Pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa kemampuan daya serap vegetasi untuk menyerap emisi CO <sub>2</sub> pada sektor transportasi dianggap telah mencukupi, namun tidak untuk menyerap emisi CO <sub>2</sub> di seluruh sektor kegiatan yang ada di Surakarta. Dari sisa emisi yang tersisa maka akan diarahkan untuk melakukan penambahan luas tutupan vegetasi dalam bentuk penambahan jumlah pohon yang disesuaikan dengan skala prioritas di tiap dominasi guna lahan.
3	Ardiansyah tahun 2009 tentang <i>Daya Rosot Kabrondioksida Oleh Beberapa Jenis Tanaman Hutan Kota Di Kampus IPB Darmaga.</i>	Penelitian ini menunjukkan kemampuan daya rosot dari konsentrasi CO <sub>2</sub> dari 15 jenis tanaman hutan kota yang diteliti per cm <sup>2</sup> luas daun per jam (g CO <sub>2</sub> /cm <sup>2</sup> /jam) adalah sebagai berikut: M. caesia 3,793 x 10 <sup>-4</sup> ; D. indica 2,180 x 10 <sup>-4</sup> ; B. racemosa 1,600 x 10 <sup>-4</sup> ; S. campanulata 1,249 x 10 <sup>-4</sup> ; M. champaca 1,176 x 10 <sup>-4</sup> ; S. malacense 0,820 x 10 <sup>-4</sup> ; B. capitella 0,805 x 10 <sup>-4</sup> ; C. cauliflora 0,734 x 10 <sup>-4</sup> ; V. pubescens 0,669 x 10 <sup>-4</sup> ; C. inophyllum 0,629 x 10 <sup>-4</sup> ; M. ferrea 0,479 x 10 <sup>-4</sup> ; A. moluccana

No	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
		<p>0,357 x 10<sup>-4</sup>; A. dammara 0,268 x 10<sup>-4</sup>-; dan G. dulcis 0,089 x 10<sup>-4</sup> . Urutan jenis tanaman hutan kota yang memiliki daya rosot CO<sub>2</sub> yang tinggi dari 15 tanaman yang diteliti per pohonnya adalah D. indica, M. caesia, S. campanulata, C. inophyllum, B. racemosa, V. pubescens, M. ferrea, C. cauliflora, B. capitella, G. dulcis, M. champaca, S. malacense, A. moluccana, dan A. dammara.</p>
4	<p>Adiastari R dan Rahmat Boedisantoso tahun 2010 tentang <i>Kajian Mengenai Kemampuan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Dalam Menyerap Emisi Karbon di Kota Surabaya.</i></p>	<p>Pada penelitian ini diketahui luas area taman dan hijau yang ada di kota Surabaya sebesar 75,43 Ha. Kemampuan daya serap yang dilakukan taman dan jalur hijau adalah sebesar 40.311,62 ton/tahun dan 15.233,76 ton/tahun untuk kemampuan daya serap yang dihasilkan oleh tutupan vegetasi. Luas lahan untuk taman dan jalur hijau yang dibutuhkan untuk melakukan penyerapan emisi CO<sub>2</sub> dari sektor kendaraan bermotor adalah sebesar 21/082,41 Ha. Sedangkan pohon angkana yang perlu ditanam yaitu sebanyak 16.212,665 batang agar mampu melakukan penyerapan secara maksimal.</p>
5	<p>Sukmawati Tria tahun 2015 tentang <i>Penyerapan Karbon Dioksida pada Tanaman Hutan Kota di Surabaya.</i></p>	<p>Parameter yang diuji dalam penelitian ini yaitu jumlah stomata dan kadar serapan karbon dioksida. Teknik pengukuran mengenai daya serap CO<sub>2</sub> dilakukan dengan metode karbohidrat yang kemudian dikonversikan ke massa CO<sub>2</sub>. Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif. Pada penelitian ini tanaman bintaro menunjukkan kemampuan penyerapannya</p>

No	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
		yang tinggi terhadap CO <sub>2</sub> dengan total jumlah serapan sebesar 7,661 mg/50ml. Sehingga disimpulkan bahwa bintaro adalah tanaman yang mampu menyerap CO <sub>2</sub> secara optimal.
6	Ajat Rochmat Jatmika pada tahun 2014 tentang <i>Analisis Spasial Ruang Terbuka Hijau Untuk Mereduksi Polusi Udar (CO<sub>2</sub>) di Kota Cibinong.</i>	Penelitian ini menyatakan bahwa pada jangka waktu 1 dekade (2000-2010), terdapat penambahan kemampuan daya serap oleh ruang terbuka hijau terhadap karbondioksida sebesar 145.195 ton/ha/tahun. Terjadinya hal ini disebabkan karena adanya pengalihan fungsi lahan, dimana tanah kosong diubah menjadi perkebunan. Dengan adanya hal tersebut maka daya serap terhadap karbondioksida semakin meningkat. Namun disisi lain penggunaan lahan untuk permukiman juga meningkat dari angka 2.268,88 Ha (35,78%) ke angka 3.558,22 Ha (56,12%) sehingga jika hal tersebut terus terjadi maka ketersediaan Ruang Terbuka Hijau akan berkurang.
7	Setiawan Agus dan Joni Hermana pada tahun 2014 tentang <i>Analisis Kecukupan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Penyerapan Emisi CO<sub>2</sub> dan Pemenuhan Kebutuhan Oksigen di Kota Probolinggo.</i>	Pada penelitian ini menunjukkan bahwa RTH eksisting di Kota Probolinggo masih memiliki penyerapan terhadap emisi CO <sub>2</sub> yang terbilang kurang, dengan nilai prosentase sebesar 19,17%. Sedangkan untuk pemenuhan kebutuhan oksigen dianggap cukup meskipun nilai prosentase hanya sebesar 1,77%. Kebutuhan luas RTH di kota Probolinggo sesuai engan penyerapan emisi CO <sub>2</sub> diperkirakan akan terpenuhi pada tahun 2020 dan sesuai dengan pemenuhan oksigen

No	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
		maka setiap tahunnya justru akan mengalami kekurangan terhadap luas RTH.
8	Aprianto M. Chusnan dan Sudibyakto tahun 2010 tentang <i>Kajian Luas Hutan Kota Berdasarkan Kebutuhan Oksigen, Karbon Tersimpan dan Kebutuhan Air di Kota Yogyakarta.</i>	Dari penelitian ini diketahui bahwa konsumsi oksigen adalah sebesar 2,4 milyar liter/hari dan produksi oksigen oleh hutan kota hanya sebesar 2,8 juta liter/hari. Produksi karbon kota sebesar 1,3 milyar kg dan serapan karbon hanya sebesar 117 juta kg. Kebutuhan air penduduk sebesar 23 juta m <sup>3</sup> /tahun, sedangkan kemampuan suplai air hanya sebesar 22,5 juta m <sup>2</sup> /tahun. Sehingga kota Yogyakarta kekurangan suplai air. Untuk meningkatkan pemenuhan terhadap kebutuhan oksigen maka perlu dilakukan penambahan luas hutan kota sebesar 22% dari luas wilayah perkotaan untuk meningkatkan pemenuhan kebutuhan oksigen, karbon tersimpan dan kebutuhan air. Untuk tahun 2010 kebutuhan terhadap luas hutan kota diprediksi akan meningkat menjadi 27,3% dari luas wilayah Yogyakarta.
9	Kondurora Carlains Fresti tahun 2018 tentang <i>Analisis Kapasitas Ruang Terbuka Hijau Balai Kota Makassar Dalam Mereduksi Emisi Kendaraan Bermotor.</i>	Pada penelitian ini, diketahui bahwa nilai disetiap zona pengukuran emisi karbon dioksida dan karbon monoksida dari kendaraan bermotor berbeda-beda setiap jam pengukuran. Pada setiap zona telah memiliki RTH dengan berbagai jenis dan jumlah vegetasi yang berbeda. Luas tutupan vegetasi tiap zona berbeda, hal tersebut dipengaruhi oleh diameter tajuk masing-masing vegetasi. Tiap zona memiliki kemampuan daya serap vegetasi yang berbeda-beda. Pada Zona II dan

No	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
		<p>III, emisi karbondioksida dan karbon monoksida oleh kendaraan bermotor telah terserap 100% oleh vegetasi yang ada. Namun untuk Zona I dan IV, emisi karbondioksida dan karbon monoksida dari kendaraan bermotor belum terserap 100% oleh vegetasi yang ada. Adanya nilai kemampuan daya serap 100% ini disesuaikan dengan data emisi selama jam pengukuran yaitu pada siang hari.</p>
10	<p>Li Lind an PGRNI Pussella pada tahun 2015 tentang <i>Temporal Changes of Per Capita Green Space of Colombo District</i></p>	<p>Ranah penelitian ini berfokus pada perubahan yang terjadi pada ruang terbuka hijau per kapita di Colombo District, Sri Lanka pada tahun 2008 hingga 2015 menggunakan citra Landsat. Pada penelitian ini metode yang digunakan untuk mendeteksi perubahan lahan penutup adalah metode NDVI dan klasifikasi. Penelitian ini mendapatkan hasil bahwa telah terjadi penurunan bertahap RTH dari awalnya sebesar 629.1 km<sup>2</sup> menjadi 591.16 km<sup>2</sup> dengan tingkat penurunan sebesar 6,03%.</p>
11	<p>Sa'iedah Anisatus tahun 2018 tentang <i>Korelasi Antara Ruang Terbuka Hijau dengan Konsentrasi Antara Ruang Terbuka Hijau dengan Konsentrasi Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) dan Oksigen (O<sub>2</sub>) di Kampus UIN Sunan Ampel Surabaya.</i></p>	<p>Hasil dari analisis regresi uji ANOVA antara RTH dengan CO<sub>2</sub> di kampus UIN Sunan Ampel Surabaya menghasilkan nilai sig. 0,034 &lt; 0,05 dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% dan hasil dari analisis regresi uji ANOVA antara RTH dengan O<sub>2</sub> menghasilkan nilai sig. 0,003 &lt; 0,05 dengan tingkat kepercayaan sebesar 95%. Dari hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi antara RTH dengan CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub>. Untuk 5 tahun kedepan. Penambahan luas</p>























































Pohon yang memiliki daya serap tinggi terhadap CO<sub>2</sub> di Alun-alun Lamongan adalah pohon sonokeling dengan kemampuan penyerapannya sebesar 54,86 gCO<sub>2</sub>/pohon/jam. Pohon sonokeling merupakan jenis pohon yang banyak di tanam untuk mengurangi konsentrasi CO<sub>2</sub>. Selain itu, pohon sonokeling merupakan pohon yang direkomendasikan untuk ditanam sebagai penghijauan dikarenakan daya serap pohon sonokeling terhadap konsentrasi CO<sub>2</sub> terbilang cukup tinggi. Selain itu, bibit pohon sonokeling juga terbilang cukup mudah didapat, dan juga memiliki batang pohon yang tinggi dan rindang. Tidak semua pohon yang memiliki batang besar dan bagus dapat melakukan mitigasi karbon. Ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi seperti pohon yang berbatang besar dan tinggi, berkanopi rindang, cabang tidak mudah patah, tidak memiliki ukuran buah yang besar, perakaran dalam, daun tidak mudah gugur, memiliki umur yang panjang, tidak mengandung racun atau alergi. Namun tidak semua jenis pohon memiliki semua kriteria tersebut, oleh karena itu pohon yang memiliki persyaratan 50% dari hal tersebut sudah cukup baik untuk pohon yang bertujuan sebagai mitigasi karbon (Mansur dan Bayu, 2014).

Pengurangan CO<sub>2</sub> di atmosfer sebenarnya merupakan kemampuan penyerapan CO<sub>2</sub> oleh tanaman melalui proses fotosintesis. Dimana proses fotosintesis tersebut terjadi di daun yang memiliki klorofil, sehingga karbondioksida dan air dengan bantuan cahaya matahari melalui berbagai proses metabolisme kemudian diubah menjadi gula, oksigen dan air (Hidayati dkk, 2013). Laju fotosintesis tiap jenis tanaman berbeda. Tanaman yang mampu tumbuh cepat biasanya memiliki laju fotosintesis yang tinggi, namun tidak dipungkiri bahwa tanaman dengan kemampuan laju fotosintesis yang tinggi selalu tumbuh cepat. Tanaman dengan kemampuan laju fotosintesis yang tinggi mampu melakukan penyerapan lebih banyak terhadap konsentrasi CO<sub>2</sub> dibandingkan dengan tanaman yang memiliki laju fotosintesis yang rendah. Faktor eksternal yang mampu mempengaruhi laju fotosintesis adalah seperti cahaya, konsentrasi CO<sub>2</sub> di udara, suhu, kekurangan fosfor dan nitrogen, dan ketersediaan air dan hara (Ceulmens and Sauger 2012).

CO<sub>2</sub> merupakan salah satu pendukung terjadinya fotosintesis. Sumber CO<sub>2</sub> berasal dari pembakaran bahan bakar, pembakaran biomassa, pernafasan makhluk hidup, tumpukan sampah, letusan gunung berapi, kebakaran hutan, pengeringan

















Tabel 4.15. Kerapatan Individu Vegetasi Pohon

Nama	Kerapatan	
	Jenis (K)	Relatif (KR)
Sonokeling ( <i>Pterocarpus sp.</i> )	2.78	0.16
Mahoni ( <i>Switenia sp.</i> )	2.56	0.15
Glodokan ( <i>Polyalthia sp.</i> )	2.67	0.15
Trembesi ( <i>Samanea sp.</i> )	3.22	0.19
Tanjung ( <i>Mimosops sp.</i> )	1.22	0.07
Palem ( <i>Arecaceae sp.</i> )	3	0.17
Pisang Kipas ( <i>Ravenala sp.</i> )	0.11	0.01
Mangga ( <i>Mangifera sp.</i> )	0.33	0.02
Matoa ( <i>Pometia sp.</i> )	1.22	0.07
Bungur ( <i>Langerstroemia sp.</i> )	0.22	0.01

Sumber: Hasil Penelitian, 2019

Sesuai dengan perhitungan diatas maka dapat diketahui bahwa kerapatan jenis (K) tertinggi terdapat pada pohon trembesi (*Samanea sp.*) dan terendah pada pohon pisang kipas (*Ravenala sp.*) dan Mangga (*Mangifera sp.*). Tingginya kerapatan jenis menunjukkan banyaknya tegakan pohon yang berada dalam kawasan tersebut. Pohon trembesi (*Samanea sp.*) memiliki nilai kerapatan tertinggi pada semua kategori. Kondisi ini disebabkan karena jika dikaitkan dengan adanya penyerapan karbon dioksida, pohon sonokeling termasuk pohon yang cukup mampu menyerap banyak karbon dioksida sehingga keberadaannya cukup membantu. Dan juga pohon trembesi merupakan pohon yang mudah tumbuh.

Selanjutnya yaitu menghitung frekuensi jenis (F) dan frekuensi relatif (FR). Frekuensi merupakan ukurna dari uniformitas atau regularitas terdapatnya suatu jenis frekuensi memberikan gambaran bagaimana apola penyebaran suatu jenis, apakah menyebar keseluruh kawasan atau kelompok. Hal ini menunjukkan daya penyebaran dan adaptasinya terhadap lingkungan. Oleh karena itu frekuensi lebih menunjukkan derajat penyebaran atau kehadiran individu suatu jenis yang bersangkutan. Pola sebaran suatu jenis sangat erat berkaitan dengan kapasitas reproduksi dan kemampuan adaptasi jenis tersebut terhadap lingkungan. Lingkungan tempat tumbuh dari tumbuhan merupakan suatu sistem yang kompleks, di mana berbagai faktor saling berinteraksi dan berpengaruh secara



















- Kontribusi Kendaraan Bermotor di Kampus USU Medan*. Jurnal Fakultas Pertanian USU. 3:(1). 122-129.
- Burianek, V., R Novotny., K Hellebrandova and V. Sramer. 2013. *Ground Vegetation as an Important Factor in the Biodiversity of Forest Ecosystem and Its Evaluation in Regard to Nitrogen Deposition*. Journal of Forest Science. 59:(6). 238-252.
- Cahyanto, Tri., Destiana Chairunnisa dan Tony Sudjarwo. 2014. *Analisis Vegetasi Pohon Hutan Alam Gunung Manglayang Kabupaten Bandung*. Jurnal Biologi Uin Sunan Gunung Djati Bandung. 8:(2). 145-161.
- Ceulmens, R.J and B. Sauger. 2012. Photosynthesis. *Physiology of Trees*. Raghavendra, A.S. 21-50. Wiley & Sons Publ. New York 262p.
- Fadnavis, Suvarna., K. Ravi Kumar., Yogesh K. Tiwari and Luca Pozzoli. 2016. *Atmospheric CO<sub>2</sub> Source and Sink Patterns Over The Indian Region*. Annales Geophysicae. 34. 279-291.
- H. Al-Imam Abu Zakaria Yahya bin Syarf AN-Nawawi. 1421 H. *Riyadush Shalihin*. Darul Fikr: Bairut, Libanon.
- Hariningtyas, Ria, Afriani. 2015. *Pengaruh Asimetri Informasi Terhadap Senjangan Anggaran Pada Penganggaran Partisipatif Dengan Orientasi Etika Sebagai Variabel Moderating*. Jurnal Nominal. 6 (2): 73-87.
- Hidayah, Retna. 2012. *Tata Bangunan dan Lingkungan*. Diktat Matakuliah TBDL tidak dipublikasikan. Yogyakarta : PPS UNY.
- Hidayati, Nuri., M. Mansur., Titi Juhaeti. 2013. *Variasi Serapan Karbondioksida Jenis-jenis Pohon di Ecopark Cibinong dan Kaitannya Dengan Potensi Mitigasi Gas Rumah Kaca*. Bulletin Kebun Raya. 16:(1). 38-50.
- Inggit, Winarni., Susi Sulistiana., Budi Prasetyo dan E. Novi. 2009. *Studi Analisis Struktur dna Komposisi Vegetasi di Kawasan Kebun Propinsi PUSPIOTEK Serpont, Tangerang*. Laporan Penelitian Bidang Keilmuan Bahan Ajar. Universitas Terbuka.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2006. *Guidlines for National Greenhouse Gas Inventorise*.
- Jatmiko, Bramantya Wahyu. 2013. *Kajian Fungsi Sosial Terhadap Taman Kota Sebagai Ruang Terbuka Hijau Di Kota Semarang*. Jurusan Pendidikan Geografi UNY. Jogjakarta.
- Kondurora, Carlains, Fresti. 2018. *Analisis Kapasitas Ruang Terbuka Hijau Balai Kota Makassar Dalam Mereduksi Emisi Kendaraan Bermotor*. Makassar: Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Makasar.

- Kusumo, Andi., Azis Nur Bambang dan Munifatul Izzati. 2016. *Struktur Vegetasi Kawasan Hutan Alam dan Hutan Rekradegradasi di Taman Nasional Tesso Nilo*. Jurnal Ilmu Lingkungan. 14:(1). 19-26.
- Laksono, Agung, Damayanti, Alia. 2014. *Analisis Kecukupan Jumlah Vegetasi Dalam Menyerap Karbon Monoksida (CO) Dari Aktivitas Kendaraan Bermotor Di Jalan Ahmad Yani Surabaya*. Surabaya: Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Kampus ITS Sukolilo, Surabaya.
- Lestari, Sugiyanti, Puji., Irwan Noor dan Heru Ribawanto. 2012. *Pengembangan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Dalam Upaya Mewujudkan Sustainable City (Studi Pada Masterplan Pengembangan RTH Tahun 2012-2032 di Kabupaten Nganjuk)*. Jurnal Administrasi Publik. 2 (3): 381-387.
- Lindgren, Mats dan Hans Bandhold. 2009. *Scenario Planning: The Link between Future and Strategy*. Hampshire: Palgrave Macmillan.
- Mansur, Muhammad dan Bayu Arief Pramana. 2014. *Potensi Serapan Gas Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) Pada Jenis-jenis Pohon Pelindung Jalan*. Jurnal Biologi Indonesia. 10:(2). 149-158.
- Marisha, Sianne. 2018. *Analisis Kemampuan Pohon Dalam Menyerap CO<sub>2</sub> Dan Menyimpan Karbon Pada Jalur Hijau Jalan Di Subwilayah Kota Tegalega, Kota Bandung*. Bandung. Skripsi: Institut Teknologi Bandung.
- Marno. 2012. *Model Analisis Kependudukan Dalam Perencanaan Lingkungan*. Lecture Journal Universitas Brawijaya.
- Marpaung, Junri, Lasmon., Agung Sutrisno dan Romels Lumintang. 2013. *Penerapan Metode Anova Untuk Analisis Sifat Mekanik Komposit Serabut Kelapa*. Jurnal Online Poros Teknik Mesin. 6 (2): 151-162.
- Miharja, F. J., Husamah dan T. Muttaqin. 2018. *Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Sebagai Penyerap Emisi Gas Karbon di Kota dan Kawasan Penyangga Kota Malang*. Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan. 2:(3). 165-174.
- Mohammad, R.M., Abu-Zahra., John P.M., Nieder., Paul H.M Feron and Geert F. Versteeg. 2010. CO<sub>2</sub> Capture from Power Plants: Part II. A parametric Study of the Economical Performance Based On Mono-ethanolamine. *International Journal of Greenhouse Gas Control*. 1:(2). 135-142.
- Naharuddin. 2017. *Komposisi Dan Struktur Vegetasi Dalam Potensinya Sebagai Parameter Hidrologi dan Erosi*. Jurnal Hutan Tropis. 5:(2). 134-142.
- Nirmalasari, Ratih. 2013. *Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Pendekatan Kebutuhan Oksigen Di Kota Yogyakarta*. Skripsi: Universitas Negeri Yogyakarta. Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Nirwono, Joga dan Iwan Ismaun. 2011. *RTH 30% Resolusi Kota Hijau*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

- Novananda, Erizal dan Rulli Pratiwi Setiawan. 2015. *Persebaran Spasial Produksi Emisi Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) dari Penggunaan Lahan Permukiman di Kawasan Perkotaan Gresik Bagian Timur*. Jurnal Teknik ITS. 4 (1): 11-16.
- Nugraheni, Dara, Sinta., Rufia Andisetyana Putri dan Erma Fitria Rini. 2018. *Kemampuan Tutupan Vegetasi RTH dalam Menyerap Emisi CO<sub>2</sub> Sektor Transportasi di Kota Surakarta*. Region. 13:(2). 182.198.
- Pahlipi, M, Ridha., Ervina Aryanti., M. Irfan., Indah Permanasari dan Taufiq Arminudin. 2017. *Emisi Gas Karbon Dioksida Pada Perkebunan Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq) Yang Ditumpangsari Dengan Tanaman Pangan Di Lahan Gambut*. Jurnal Agroteknik. 7:(2). 33-40.
- Pane, Mhd, Saputra., Defri Yoza dan Rudianda Sulaeman. 2016. *Potensi Serapan Karbondioksida Pada Pohon Peneduh di Jalan Soekarno Hatta Kota Pekanbaru*. Jom Faperta UR. 3:(2). 1-8.
- Pasaribu, Merry, J dan Bieby V. Tangahu. 2015. *Kajian Kecukupan Ruang Terbuka Hijau Publik untuk Menyerap CO<sub>2</sub> Udara Ambien dari Transportasi Darat di Jalan Perak Barat dan Jalan Perak Timur, Surabaya*. Jurnal Teknik ITS. 5:(2). 138-143.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 12. 2010. *Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah*.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum. 2008. *Tentang Pedoman Penyediaan Dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Di Kawasan Perkotaan*. Nomor : 05/PRT/M/2008.
- Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 01 Tahun 2017. *Tentang Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan*.
- Putra, Aria, Dirgantara., Muhammad Azwir., Vera Octaviany dan Rasty Nilamsuci. 2015. *Kajian Transformasi Bentuk dan Fungsi Alun-alun Bandung Sebagai Ruang Terbuka Publik*. Jurnal Reka Karsa. 3 (3):1-13.
- Putra, Aruna, Dwitya. 2013. *Penataan Ruang Terbuka Hijau pada Pusat Kota Lamongan yang Berbasis Sustainable Urban Landscape*.
- Rahmawati, Laily, Agustina dan Eko Haryono. 2012. *Studi Optimalisasi Sequestrasi Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) Berbasis Rumah Tangga*. Majalah Geografi Indonesia. 26 (1): 59-79.
- Rahmy, Widyastri, Atsary., Budi Faisal dan Agus R. Soeriaatmadja. 2012. *Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Kota Pada Kawasan Padat, Studi Kasus di Wilayah Tegallega, Bandung*. Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia. 1:(1). 27-38.
- Ridha, Nikmatur. 2017. *Proses Penelitian, Masalah, Variabel dan Paradigma Penelitian*. Jurnal Hikmah. 14 (1): 62-70.

- Rivai, Ahmad., Pindi Patana dan Siti Latifah. 2015. *Pendugaan Emisi CO<sub>2</sub> dan Kebutuhan O<sub>2</sub> Serta Daya Serap CO<sub>2</sub> dan Penghasil O<sub>2</sub> Pada Taman Kota dan Jalur Hijau di Kota Medan*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara: Sumatera Utara.
- Roshinta, Ribka, Regina dan Sarwoko Mangkoediharjo. 2016. *Analisis Kecukupan Ruang Terbuka Hijau Sebagai Penyerap Emisi Gas Karbon Dioksida pada Kawasan Kampus ITS Sukolilo, Surabaya*. Jurnal Teknik ITS. 5:(2). 132-137.
- Sa'iedah, Anisatus. 2018. *Korelasi Antara Ruang Terbuka Hijau Dengan Konsentrasi Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) Dan Oksigen (O<sub>2</sub>) Di Kampus UIN Sunan Ampel Surabaya*. Tugas Akhir. Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Samiaji, Toni. 2009. *Upaya Mengurangi CO<sub>2</sub> di Atmosfer*. Berita Dirgantara. 10 (8): 92-95.
- Samiaji, Toni., Komala N., Ginanjar A. N., Sinatra T., Awaludin A., Latief C., Aditya E dan Suherman H. 2010. *Inventori Emisi dan Konsentrasi Gas Rumah Kaca di Indonesia, Sebagai Bahan Kebijakan Perubahan Iklim Nasional*. Evaluasi Program Diknas, 2010. Jakarta. Lapan.
- Samsudi. 2010. *Ruang Terbuka Hijau Kebutuhan Tata Ruang Perkotaan Kota Surakarta*. Juornal of Rural and Development. 1 (1): 11-19.
- Septiawan, Wawan. 2016. *Jenis Tanaman, Kerapatan, dan Stratifikasi Tajuk Pada Hutan Kemasyarakatan Kelompok Tani Rukun Makmue 1 di Register 30 Gunung Tanggamus, Lampung*. Skripsi. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Setiawan, Agus dan Joni Hermana. 2014. *Analisa Kecukupan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Penyerapan Emisi Co<sub>2</sub> dan Pemenuhan Kebutuhan Oksigen di Kota Probolinggo*. Jurnal Teknik POMITS. 2 (2): 171-174.
- Setyani, Wuri., Santun Risma Pandapotan Sitorus dan Dyah Retno Panuju. 2017. *Analisis Ruang Terbuka Hijau dan Kecukupannya di Kota Depok*. Buletin Tanah dan Lahan. 1 (1): 121-127.
- Simonds, J. L. 2013. *Landscape Architecture*. Mc. GrawHill Co. New York. 331 p.
- Siregar, S. 2017. *Statistika Terapan Untuk Perguruan Tinggi (Pertama)*. Jakarta: Kencana.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyarto, untung. 2016. *Tafsir Ibnu Katsir*.

- Sukmawati, Tria., Herlina Fitrihidajati dan Novita Kartika Indah. 2015. *Penyerapan Karbon Dioksida pada Tanaman Hutan Kota di Surabaya*. *Lentera Bio*. 4:(1). 108-111.
- Syamdermawan, Wega., Surjono dan Eddi Basuki Kurniawan. 2012. *Pengaruh Ruang Terbuka Hijau Terhadap Kualitas Lingkungan Pada Perumahan Menengah Atas*. *Jurnal Teknologi dan Kejuruan*. 35:(1). 81-92.
- UNFCCC. 2007. *National Greenhouse Gas Inventory Data For The Period 1990-2005*.
- Usman, Laila., Syamsuddin dan Sri Nuryatin Hamzah. 2013. *Analisis Vegetasi Mangrove di Pulau Dudepo Kecamatan Anggrek Kabupaten Gorontalo Utara*. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1:(1). 11-17.
- Velayati, Hajar, Lubena., Agus Ruliansyah dan Yulisa Fitriyaningsih. 2015. *Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Berdasarkan Serapan Gas CO<sub>2</sub> di Kota Pontianak*. 1 (1): 1-10.
- Wang, Z. H. A., and W. J. Cai. 2010. *Carbon Dioxide Degassing and Inorganic Carbon Export From A Marsh-Dominated Estuary (the Duplin River): A Marsh CO<sub>2</sub> Pump*, *Limnol. Oceanogr.* 49:341-354.
- Wicaksonokeling, Halim., Eka Tarwaca Susila Putra dan Sri Muhartini. 2015. *Kesesuaian Tanaman Ganyong (Canna indica L), Suweg (Amorphophallus paenifolius (Dennst.) Nicolson), dan Ubi Kayu (Manihot esculenta Crantz) pada Agroforestri Perbukitan Menoreh*. *Jurnal Vegetalika*. 4 (1): 87-101.
- Wisesa, S. P. C. 1998. *Studi Pengembangan Hutan Kota di Wilayah Kotamadya Bogor*. Skripsi. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.