

**THE VALUE OF CARBON ABSORPTION OF TREES IN THE
MEDIAN PARK OF PEKANBARU CITY AND ITS USE AS MEDIUM
LEARNING AIR POLLUTION POSTERS
IN HIGH SCHOOL**

Nabila Yudia Tamara*, Sri Wulandari, L.N. Firdaus

E-mail: nabila.yudia2551@student.unri.ac.id,
sri.wulandari@lecturer.unri.ac.id, firdausln@lecturer.unri.ac.id
Phone Number +62 822-8553-3361

*Study Program of Biology Education
Department of Mathematics and Natural Science
Faculty of Teacher Training and Education
University of Riau*

Abstract: *Information on the value of carbon absorption in green open spaces whose carbon stock values are stored in biomass is needed to describe the condition of an ecosystem. This study aims to determine the value of carbon absorption of trees on the median parks in the city of Pekanbaru. Furthermore, the value of carbon is integrated with a learning media product in the form of a poster. This research was carried out on the median parks in Pekanbaru City in December 2020 - January 2021. The data was taken using a non-destructive method, namely using the roaming method by calculating the entire DBH and the height of all individual trees in the research location. Furthermore, the measurement data were analyzed allometrically and the tree height obtained was then processed using the allometric formula and converted as a carbon uptake value. The results showed that the total carbon absorption value in the median park of Pekanbaru are 2920.5 Ton ha⁻¹. The results of the data have a relationship with learning materials such as in KD 3.11 and 4.11 class X Senior High School about environmental changes, especially on air pollution material, so that the results of the study can be used as a poster media design on air pollution material for class X Senior High School students*

Key Words: *Carbon Absorption, Median Park, Poster*

NILAI SERAPAN KARBON PADA POHON DI TAMAN MEDIAN JALAN KOTA PEKANBARU DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN POSTER PENCEMARAN UDARA DI SMA

Nabila Yudia Tamara*, Sri Wulandari, L.N. Firdaus

E-mail: nabila.yudia2551@student.unri.ac.id,
sri.wulandari@lecturer.unri.ac.id, firdausln@lecturer.unri.ac.id
Nomor HP: +62 822-8553-3361

Program Studi Pendidikan Biologi
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstrak: Informasi nilai serapan karbon pada ruang terbuka hijau yang disimpan sebagai biomassa diperlukan untuk mendeskripsikan kondisi dari suatu ekosistem. Penelitian ini dilakukan untuk menghitung nilai serapan karbon pada pohon di taman median jalan Kota Pekanbaru. Selanjutnya nilai serapan karbon diintegrasikan dengan media pembelajaran dalam bentuk poster. Penelitian ini dilakukan di taman median jalan Kota Pekanbaru pada bulan Desember 2020 – Januari 2021. Pengambilan data dilakukan dengan metode non-destruktif dengan mengukur DBH dan tinggi setiap pohon pada lokasi penelitian. Selanjutnya hasil pengukuran data dianalisis dengan rumus Allometrik untuk mendapatkan data nilai serapan karbon. Data hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai serapan karbon pada pohon di taman median jalan Kota Pekanbaru sebesar 2920.5 Ton ha⁻¹. Hasil penelitian berkaitan dengan materi pembelajaran pada KD 3.11 dan 4.11 kelas X SMA tentang perubahan lingkungan khususnya pada materi pencemaran udara dan dapat dijadikan sebagai media pembelajaran poster pencemaran udara di SMA

Kata Kunci: Serapan Karbon, Taman Median, Poster

PENDAHULUAN

Emisi CO₂ dapat ditanggulangi melalui berbagai upaya, diantaranya dengan menyediakan Ruang Terbuka Hijau (RTH). Tumbuhan sebagai komponen utama pengisi RTH memiliki kemampuan dalam menyerap emisi CO₂ sehingga mampu mengurangi konsentrasi emisi CO₂ di alam. Tumbuhan memiliki kemampuan yang berbeda dalam kemampuan menyerap karbon di udara, tergantung pada jenis, karakteristik dan umur tanaman tersebut. Daya serap karbon tanaman semakin tinggi bila karakteristik tanaman tersebut memiliki banyak helai daun, memiliki batang yang besar dan biomassa tanaman masih terus meningkat, dengan kata lain tanaman tersebut masih dalam masa pertumbuhan dan perkembangan (Rawung, 2015). Selain itu, tanaman pada RTH juga mampu menghasilkan gas oksigen (O₂) yang sangat penting untuk mendukung proses metabolisme makhluk hidup (Setiawan dan Hermana, 2013).

Taman median jalan merupakan salah satu tipe RTH yang tergolong dalam tipe jalur hijau. Salah satu ruas jalan yang banyak ditanami oleh tanaman adalah bagian tengah dari jalan tersebut atau yang biasa disebut sebagai median jalan. Taman median juga termasuk dalam bagian dari ruang terbuka hijau publik. Tipe ruang terbuka hijau ini berada di jalan raya yang memiliki bentuk 2 arus jalur dan taman median ini menjadi pembatas antar arus jalur tersebut (Bagus, 2014). Salah satu fungsi intrinsik keberadaan taman median jalan adalah sebagai resor karbon dan produsen O₂ melalui mekanisme fotosintesis. Nilai serapan karbon sangat diperlukan informasinya untuk menjadi data dasar dalam menentukan langkah selanjutnya dalam pengelolaan lingkungan khususnya di daerah perkotaan yang emisi udaranya cukup tinggi diakibatkan oleh tingginya mobilitas masyarakatnya.

Pada tingkat SMA memiliki beberapa materi yang memiliki hubungan dengan lingkungan sehingga bisa berkaitan dengan lingkungan yang ada di sekitar peserta didik. Sebagai contoh Pencemaran udara dipelajari pada jenjang SMA kelas X semester II pada KD 3.11 dan 4.11. Data hasil penelitian dapat memperkaya materi pencemaran udara. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan adalah poster. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara penulis bersama guru pamong ketika melaksanakan kegiatan PLP (Pengenalan Lapangan Persekolahan) terdapat beragam media yang digunakan oleh guru dalam menyampaikan materi, namun media pembelajaran poster jarang digunakan dalam proses tersebut. Poster memiliki beberapa kelebihan dalam menyampaikan suatu informasi, dengan kombinasi visual antara warna dan pesan dengan maksud untuk menangkap perhatian orang yang membaca sehingga gagasan yang disajikan berarti dalam ingatannya dan dapat mempermudah pemahaman konsep oleh siswa (Sudjana dan Rivai, 2002). Penelitian ini bertujuan mengetahui nilai serapan karbon dan nilai produksi oksigen taman median jalan kota Pekanbaru. Selanjutnya nilai karbon dan oksigen diintegrasikan dengan suatu produk media pembelajaran berupa poster.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di taman median jalan Kota Pekanbaru pada bulan Desember 2020 – Januari 2021.

Lokasi taman median yang akan dihitung nilai serapan karbon dan produksi oksigennya berjumlah 19 lokasi. 19 lokasi tersebut tersebar di berbagai kecamatan yang ada di kota Pekanbaru. Semuanya merupakan bagian dari median jalan kota Pekanbaru.

Tabel 1. Daftar taman median di Kota Pekanbaru

No	Nama Taman Median	Luasan (m ²)
1	Jl. Arifin Ahmad	43.873
2	Jl. Cut Nyak Dien	3.355
3	Jl. Diponegoro	7.030
4	Jl. Air Hitam	179
5	Jl. Jenderal Sudirman	27.055
6	Jl. Juanda	589
7	Jl. Hangtuah	345
8	Jl. Kaharuddin Nasution	2.586
9	Jl. Pattimura	567
10	Jl. H.R. Subrantas	7.129
11	Jl. Riau	779
12	Jl. Sisingamangaraja	1.119
13	Jl. Sultan Syarif Qasim	992
14	Jl. Adi Sucipto	500
15	Jl. SM Amin	33.175
16	Jl. Soekarno Hatta	24.143
17	Jl. Tuanku Tambusai	1.154
18	Jl. Thamrin	2.540
19	Jl. Yos Sudarso	1.170
Total		158.280

Sumber: Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Pekanbaru bagian Pertamanan dan Ornamen 2019.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah meteran, *hagameter*, *soil tester*, *thermohygrometer*, kamera digital, dan tabel data. Bahan yang digunakan adalah pohon taman median jalan Kota Pekanbaru.

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang terdiri dari 2 tahap yaitu tahap penelitian lapangan dan tahap rancangan media poster. Tahap penelitian lapangan dilakukan dengan metode survei dan pengambilan data secara langsung. Survei lapangan dilaksanakan di seluruh taman median yang dikelola oleh Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Pekanbaru terlihat pada (Tabel 3.1) untuk memperoleh data primer yaitu diameter dan tinggi pohon untuk ditentukan estimasi cadangan karbon dengan rumus allometrik.

Tahap kedua adalah perancangan media poster berbasis riset yang diperoleh dari data tahap pertama. Hasil penelitian ini digunakan untuk merancang media poster yang direlevansikan dengan KD 3.11 dan 4.11 mata pelajaran Biologi kelas X SMA

pada materi pencemaran udara.

Pengambilan Data

Pengambilan data pada lokasi penelitian dilakukan dengan menggunakan cara *non destruktif* (tanpa merusak vegetasi). Pengambilan data dalam analisis vegetasi penelitian ini menggunakan metode jelajah dimana pengambilan data dilakukan dengan mengukur seluruh DBH dan tinggi semua individu pohon di lokasi penelitian. Data yang di dapat selanjutnya akan diolah dengan rumus allometrik.

1. Pengukuran Diameter Pohon

Pengukuran data menggunakan pita ukur tepat pada diameter setinggi dada (DBH) setinggi 1,3 m. Pengukuran DBH dilakukan pada strata pohon, tiang dan pancang. Setelah data keliling, diameter dapat dihitung dengan rumus berikut: $d = kll / \pi$

2. Penaksiran Tinggi Pohon

Penaksiran tinggi tegakan tanaman adalah menggunakan alat *hagameter*. *Hagameter* merupakan salah satu alat yang digunakan untuk mengukur ketinggian pohon. Penentuan tinggi pohon berdasarkan arah bidikan yang diarahkan pada ujung pohon setelah diatur jarak objek dengan posisi pengamat yaitu sejauh 15 meter.

Analisis Data

Biomassa didapatkan dengan menggunakan persamaan allometrik. Pada penelitian ini menggunakan persamaan allometrik khusus dan umum yang dapat dilihat pada. Komponen cadangan karbon terbesar dalam vegetasi berasal dari biomassa pohon sehingga penetapan besarnya biomassa pohon yang menempati suatu hamparan tegakan adalah bagian paling penting dalam perhitungan potensi karbon.

Menurut Maurin *et al.* (2012) bahwa persamaan allometrik umum sebagai berikut:

$$Y = 0,0509 \times \rho \times DBH^2 \times T \quad (\text{Maurin, et al., 2012})$$

Keterangan :

- Y = biomassa total (kg/m²)
- ρ = berat jenis tanaman
- DBH = diameter setinggi dada (m²)
- T = tinggi tanaman (m)

Setelah didapatkan nilai biomasanya maka selanjutnya dikonversikan ke satuan Ton ha⁻¹ dengan cara Y/1000. Jika semua data biomassa tegakan yang diperoleh pada setiap taman dijumlahkan dan dikali dengan fraksi karbon, maka didapat hasil cadangan karbon per taman median. Cadangan karbon per taman dihitung dengan persamaan:

$$C = W \times 0,47 \quad (\text{BSN, 2011})$$

Keterangan:

- C = cadangan karbon tersimpan (Ton ha⁻¹)
- W = biomassa (Ton ha⁻¹)
- 0,47 = proporsi/ fraksi karbon

Setelah didapatkan nilai cadangan karbon tersimpan, maka selanjutnya dianalisis serapan karbon dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$EC = 3,67 \times C$$

(IPCC, 2006)

Keterangan:

EC = serapan karbon (Ton ha^{-1})

3,67 = nilai molekul relatif (MR)

C = cadangan karbon tersimpan

Perancangan Poster Pembelajaran Biologi

Hasil penelitian diintegrasikan untuk rancangan media poster pada pembelajaran biologi SMA kelas X sebagai media pembelajaran peserta didik pada konsep pencemaran udara yang berkaitan dengan hasil penelitian ini. Tahapan pembuatan media poster dimulai dari menyusun kerangka isi yang akan dimuat serta mengembangkan materi pembelajaran yang nantinya dikaitkan dengan hasil penelitian. Susunan poster ini juga sederhana dengan menambahkan foto beberapa jenis pohon yang dominan di taman median jalan Pekanbaru, mudah diingat, menyajikan satu ide, berwarna, desainnya yang mengandung pesan dan menarik perhatian, tulisan yang jelas sehingga pembaca ataupun yang melihat dapat mengerti maksud dan tujuannya. Adapun langkah-langkahnya :

Pertama, menganalisis KD dan materi yang ada pada kurikulum yang berlaku sehingga ditemukan KD yang relevan atau memiliki kesamaan pembahasan dengan hasil data yang didapat. Kedua, melakukan desain untuk merancang materi pokok yang akan dimasukkan kedalam poster serta menentukan indikator pencapaian kompetensi yang ingin dicapai melalui poster tersebut. Ketiga, melakukan pengembangan pada materi seperti memasukan hasil dan data penelitian disertai dokumentasi penelitian pada pertemuan pertama mengenai pencemaran udara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biomassa dan Cadangan Karbon

Berdasarkan hasil penelitian terdapat 15 taman median kota Pekanbaru yang dapat dihitung nilai biomassa dan cadangan karbonnya. Untuk nilainya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Biomassa dan Cadangan Karbon Taman Median Kota Pekanbaru

No	Lokasi	Biomassa Kg/m ²	Cadangan Karbon Ton ha ⁻¹
1	Jl. Jenderal Sudirman	787,84	362,41
2	Jl. SM. Amin	323,58	148,85
3	Jl. Soekarno Hatta	293,86	135,18
4	Jl. Tuanku Tambusai	183,15	84,25
5	Jl. Arifin Ahmad	72,38	33,29
6	Jl. Diponegoro	18,95	8,72
7	Jl. Yos Sudarso	12,13	5,58
8	Jl. HR. Soebrantas	8,46	3,89
9	Jl. Kaharuddin Nasution	8,19	3,77
10	Jl. Air Hitam	8,15	3,75
11	Jl. Sisingamangaraja	4,01	1,84
12	Jl. Cut Nyak Dien	3,29	1,51
13	Jl. Pattimura	3,24	1,49
14	Jl. Sultan Syarif Qasim	1,57	0,72
15	Jl. Adi Sucipto	1,15	0,53
Total		1729,95	795,78

Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat bahwa taman median yang berada di Jalan Jendral Sudirman merupakan taman median dengan nilai biomassa dan cadangan karbon tertinggi (Tabel 2). Nilai ini cukup jauh berbeda jika dibandingkan dengan nilai taman median yang berada di Jalan Soekarno Hatta yang sama-sama merupakan jalan protokol dan terbesar yang berada di kota Pekanbaru. Hal ini dapat terjadi karena banyak jenis pohon penyusun di taman median Jalan Jendral Sudirman memiliki diameter yang besar dan kebanyakan ditanami oleh jenis tanaman yang efektif dalam menyerap karbon seperti jenis mahoni berdaun kecil (*Swietenia mahagoni*) dan angšana (*Pterocarpus indicus*) (Lampiran 3). Jenis angšana (*Pterocarpus indicus*) juga dikenal sebagai jenis pohon yang efektif sebagai cadangan karbon banyak ditemukan di jalan Soekarno Hatta, namun pohon tersebut masih memiliki diameter yang relatif lebih kecil jika dibandingkan dengan angšana yang berada di Jalan Jendral Sudirman, selain itu Jalan Soekarno Hatta juga didominasi oleh jenis pohon tabebuya (*Handroanthus chrysotrichus*) yang memiliki nilai estetika tinggi apabila dalam musim berbunganya, namun jenis pohon ini kurang efektif dalam melakukan penyerapan karbon.

Menurut Rahayu *et al* (2007) cadangan karbon pada suatu sistem penggunaan lahan dipengaruhi oleh jenis vegetasinya. Suatu sistem penggunaan lahan yang terdiri dari pohon dengan jenis yang mempunyai nilai kerapatan kayu tinggi, biomasanya akan lebih tinggi bila dibandingkan dengan lahan yang mempunyai jenis dengan nilai kerapatan kayu rendah. Nilai cadangan karbon juga dipengaruhi oleh ukuran diameter batang karna sebagian karbon yang tidak terlepas ke udara akan ditimbun pada organ tumbuhan lainya seperti batang, sehingga semakin besar suatu batang tumbuhan maka semakin besar pula karbon yang tersimpan didalamnya (Arupa, 2014).

Nilai Serapan Karbon

Adapun nilai serapan karbon vegetasi pohon pada taman median Kota Pekanbaru terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Serapan Karbon Taman Median Kota Pekanbaru.

No	Lokasi	Serapan Karbon Ton ha ⁻¹
1	Jl. Jenderal Sudirman	1330,04
2	Jl. SM. Amin	546,26
3	Jl. Soekarno Hatta	496,01
4	Jl. Tuanku Tambusai	309,19
5	Jl. Arifin Ahmad	122,16
6	Jl. Diponegoro	63,97
7	Jl. Yos Sudarso	20,48
8	Jl. HR. Soebrantas	14,28
9	Jl. Kaharuddin Nasution	13,84
10	Jl. Air Hitam	13,77
11	Jl. Sisingamangaraja	6,77
12	Jl. Cut Nyak Dien	5,56
13	Jl. Pattimura	5,46
14	Jl. Sultan Syarif Qasim	2,65
15	Jl. Adi Sucipto	1,93
Total		2920,5

Berdasarkan tabel tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai serapan karbon benar berbanding lurus dengan cadangan karbon suatu vegetasi. 5 lokasi taman median dengan nilai serapan karbon tertinggi secara berurutan yaitu: Jalan Jenderal Sudirman, Jalan SM. Amin, Jalan Soekarno Hatta, Jalan Tuanku Tambusai, dan Jalan Arifin Ahmad (Tabel 4.2). Nilai cadangan karbon berkorelasi langsung dengan tingginya nilai serapan karbon tegakan. Semakin besar cadangan karbon suatu vegetasi maka semakin besar pula nilai serapan karbonnya (Bagus Setiawan, 2014).

Serapan karbon juga dipengaruhi oleh luas permukaan daun vegetasi dan jumlah daunnya, semakin banyak jumlah daun suatu vegetasi dan semakin besar luas permukaan daun tersebut maka nilai serapan karbon vegetasi tersebut juga akan semakin tinggi. Namun tentunya pemilihan jenis pohon juga disesuaikan dengan luasan ruas median jalan yang dijadikan taman. Setiap taman median memiliki kondisi yang berbeda karena menyesuaikan dengan ruas jalan yang ada sehingga pemilihan pohon pada taman median memerlukan perhitungan yang matang, karena nilai yang diambil dari taman median adalah nilai estetika dan nilai jasa layanan ekosistem yang disumbangkan berupa serapan karbon oleh pohon penyusunya. Pemilihan spesies pohon pada taman median jalan haruslah memiliki nilai estetika yang indah dan mampu memberikan kontribusi banyak terhadap serapan karbon yang dihasilkan dari mobilitas masyarakat sehari hari.

Hasil Rancangan Media Poster Biologi SMA Berdasarkan Hasil Data Penelitian

Berdasarkan hasil analisis kurikulum yang telah dilakukan, topik/kajian yang berkaitan dengan hasil penelitian berupa Kompetensi Dasar (KD) pada mata pelajaran Biologi.

1. Potensi

Dari hasil analisis silabus hanya pada KD 3.11 dan 4.11 yaitu tentang perubahan lingkungan yang mempunyai potensi untuk dijadikan pengayaan media ajar berupa poster khususnya pada materi pencemaran udara. Data hasil penelitian akan dijadikan pengayaan rancangan media pembelajaran poster yang diintegrasikan pada KD 3.11 dan 4.11 yaitu Menganalisis perubahan data lingkungan, penyebab serta dampaknya bagi kehidupannya dari perubahan-perubahan tersebut bagi kehidupan yang memiliki korelasi dengan substansi data penelitian yaitu cadangan karbon dan produksi oksigen dari beragam pohon di taman median jalan kota Pekanbaru dalam mengurangi emisi gas karbon yang tidak terkontrol di udara, khususnya di daerah perkotaan.

2. Desain Silabus dan RPP

Silabus dikembangkan dengan 4 kali pertemuan yang dikaitkan dengan hasil penelitian. Pembagian rincian materi dan kegiatan pembelajaran terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rincian materi yang dikembangkan pada perangkat pembelajaran.

Pertemuan	Materi	Kegiatan
I	Pengertian lingkungan hidup dan pencemaran udara	Diskusi, tanya jawab, mempelajari poster pembelajaran pencemaran udara dan <i>post test</i>
II	Pencemaran air, tanah dan suara	Diskusi tanya jawab, mengerjakan LKPD, post test
III	Akibat dan upaya penanggulangan pencemaran lingkungan	Diskusi tanya jawab, mengerjakan LKPD, posttest
IV		Ulangan Harian

Materi pada KD perubahan lingkungan khususnya pada pertemuan I tentang pencemaran udara sangat relevan dengan hasil penelitian yang didapatkan. RPP (Rencana Perangkat Pembelajaran) dirancang untuk satu kali pertemuan 2 x 45 menit. RPP yang dirancang menggunakan model PBL (*Problem Based Learning*). RPP yang dirancang sudah menggunakan pendekatan saintifik yang terdiri dari lima langkah yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasikan dan mengkomunikasikan

3. Poster Pembelajaran

Pada produk poster ini berfokus ke pada KD perubahan lingkungan khususnya pada materi pencemaran udara karna materi ini berkaitan dengan emisi karbon yang dilakukan oleh vegetasi taman median jalan kota sehingga materi yang disajikan lebih

kaya akan informasi terkini yang berada di sekitar peserta didik. Konten lokal yang ada di pekanbaru seperti taman median jalan kota memiliki potensi untuk di implementasikan kedalam materi poster agar siswa memiliki contoh disekitarnya mengenai upaya penanggulangan pencemaran udara. Indikator pencapaian kompetensi yang ingin dicapai harus sesuai dengan hasil penelitian seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Kesesuaian antara data hasil penelitian jenis vegetasi dan serapan karbon dengan indikator pencapaian kompetensi.

No	Data Hasil Penelitian	Indikator Pencapaian Kompetensi
1	Inventarisasi Jenis Pohon Penyusun, Taman Median Jalan Kota Pekanbaru	Peserta didik mampu menganalisis pencemaran udara. Peserta didik mampu memperjelas upaya penanggulangan pencemaran udara.
2	Nilai Serapan Karbon dan Nilai Produksi Oksigen Pohon Taman Median Jalan Kota Pekanbaru	Peserta didik mampu mengkorelasikan peran taman median jalan kota dalam penyerapan karbon dan produktivitas oksigen sebagai salah satu upaya penanggulangan pencemaran udara.

Indikator yang ingin dicapai pada poster ini yaitu menjelaskan dampak pencemaran udara dan upaya penanggulangannya. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang harus diraih adalah agar peserta didik mampu menjelaskan dampak pencemaran udara, peserta didik mampu mengemukakan upaya penanggulangan pencemaran udara dan peserta didik mampu menjelaskan peran taman kota sebagai salah satu upaya penanggulangan pencemaran udara. Berikut adalah poster dan uraian dari format rancangan poster pembelajaran yang dibuat peneliti pada materi pencemaran udara di kelas X SMA yang telah diintegrasikan dengan hasil penelitian (Gambar 1):

DAFTAR PUSTAKA

- ARUPA. 2014. *Menghitung Cadangan Karbon di Hutan Rakyat*. Biro Penerbit ARUPA. Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik Kota Pekanbaru. 2018. *Pekanbaru dalam Angka 2018*. Pekanbaru.
- Bagus Setiawan. 2014. Inventarisasi Pohon Pelindung dan Potensinya Sebagai Penyerap Karbon Dioksida (CO₂) Serta Penyimpan Karbon di Jalan Raya Kota Malang. Skripsi dipublikasikan. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Malang.
- Dodi Dwi Risaundi, Sri Wulandari, Firdaus., L.N. 2016. Jenis Vegetasi dan Serapan Karbon Taman Kota Pekanbaru Sebagai Bahan Rancangan Modul Konsep Penanggulangan Pencemaran Udara pada Mata Pelajaran Biologi di SMA Kelas X. Skripsi dipublikasikan. Pekanbaru.
- Eldy Indra Purnawan. 2016. Teknik Estimasi Cadangan Karbon, Serapan Karbon dan Produksi Oksigen Hutan Alam Dipterocarpa. Tesis dipublikasikan. Universitas Palangka Raya. Palangka Raya.
- Intergovernmental Panel in Climate Change. 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.
- Kusminingrum. 2008. Potensi Dalam Menyerap CO₂ dan CO Untuk Mengurangi Dampak Pemanasan Global. *Jurnal Permukiman*, 3(2) : 96-105.
- Maurin P, Rahmawaty, Risman. 2012. Pendugaan Cadangan Karbon Above Ground Biomass (AGB) pada Tegakan Hutan Alam di Kabupaten Langkat. *Jurnal Kehutanan* 1(3): 99-105. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Mariano Alvarado Simamora, Susilawati Susilawati, Dina Naemah, 2019. Identifikasi Jenis Pohon Jalur Hijau Jalan Ahmad Yani Kota Banjarbaru. *Jurnal Sylva Scientiae* 2(3) : 399-403.
- Rawung F.C. 2015. Efektifitas Ruang Terbuka Hijau (RTH) Dalam Mereduksi Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) di Kawasan Perkotaan Boroko. *Jurnal Media Matrasain* 12(2): 17-32. Program Studi Arsitektur Pasca Sarjana Universitas Sam Ratulangi. Manado.

Setiawan. Hermana. 2013. Analisa Kecukupan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Penyerapan Emisi CO₂ dan Pemenuhan Kebutuhan Oksigen di Kota Probolinggo. *Jurnal Teknik Pomits* 2(2): 171-174.

Sudjana, N. Dan Rivai, A. 1990. Media Pengajaran. Bandung: CV Sinar Baru Bandung.