



**ESTIMASI BIOMASSA DAN SERAPAN DI HUTAN KOTA MALABAR MALANG
DAN COBAN PUTRI KOTA BATU**

SKRIPSI

Oleh:

TASYA SYIFA'URROHMAH

21901061088



PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2023

ABSTRAK

Tasya Syifa'urrohmah (NPM. 21901061088) **Estimasi Biomassa dan Serapan Karbon di Hutan Kota Malabar Malang dan Coban Putri Kota Batu**

Dosen Pembimbing I : Dr. Sama' Iradat Tito, S.Si., M.Si

Dosen Pembimbing II : Hamdani Dwi Prasetyo, S.Si., M.Si

Persoalan utama yang dirasakan namun seringkali diacuhkan oleh masyarakat yang tinggal di wilayah kota besar adalah terjadinya menurunnya kualitas udara. Pencemaran udara disumbangkan oleh gas buangan kendaraan bermotor sebesar 60- 70%, oleh industri sebesar 10- 15%, dan sisanya berasal dari rumah tangga, kebakaran hutan, pembakaran sampah, dan lain- lain. Selain dari sumber pencemar tersebut, juga disebabkan karena sumber serapan alami, seperti pepohonan yang berfungsi menyerap gas buang (CO_2) di wilayah perkotaan sangat sedikit, bahkan pada beberapa pusat perkotaan tidak memiliki tegakan dan hanya berupa bangunan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengestimasi biomassa dan cadangan karbon pada tegakan di hutan kota malabar dan coban putri. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif deskriptif dengan pengambilan data secara eksploratif. Sampel diambil di dua lokasi berbeda yaitu hutan kota malabar dan coban putri dengan ukuran plot 20×20 cm sebanyak 3 petak. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kandungan biomassa Hutan Kota Malabar sebesar 107.709,606 ton/ha, sedangkan nilai biomassa pada Coban Putri memiliki nilai lebih tinggi yaitu 374.165,15 ton/ha. Cadangan karbon pada coban putri yaitu sebesar 175.857,621 ton/ha dan nilai cadangan karbon hutan kota malabar malang lebih kecil yaitu 50623,515 ton/ha. Analisis Perbandingan cadangan karbon pada kedua lokasi menggunakan *uji Mann Whitney* dengan nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* 0,753 yang memiliki nilai lebih besar dari taraf signifikan, maka tidak memiliki perbandingan yang signifikan. Hasil pengukuran faktor abiotik berupa suhu berkisaran antara 26 – 28 °C, kelembaban udara berkisar 60 – 65%, intensitas cahaya berkisar antara 973 – 1377 lux, pH tanah 6, – 7,2 dan kelembaban tanah berkisar 50 – 80%. Sedangkan suhu dicoban putri berkisar 18 - 25 °C, kelembaban udara 80 – 88%, intensitas cahaya 821 – 1595 lux, pH tanah 6,4 – 7 dan kelembaban tanah berkisar 50 – 88%. Analisis uji korelasi menunjukkan cadangan karbon memiliki hubungan yang kuat dengan kelembaban udara dan kelembaban tanah.

Kata kunci: biomassa, cadangan karbon, coban putri, hutan kota malabar

ABSTRACT

Tasya Syifa'urrohmah (NPM. 21901061088) **Estimation of Biomass and Carbon Absorption in Malang Malabar City Forest and Coban Putri**

Supervisor I : Dr. Sama' Iradat Tito, S.Si., M.Si

Supervisor II : Hamdani Dwi Prasetyo, S.Si., M.Si

The main problem felt but often ignored by people living in large urban areas is the decline in air quality. Air pollution is contributed by motor vehicle exhaust gases by 60-70%, by industry by 10-15%, and the rest comes from households, forest fires, burning rubbish, etc. Apart from these sources of pollution, this is also due to the fact that there are very few natural absorption sources, such as trees which function to absorb exhaust gas (CO₂), in urban areas, even in some urban centers there are no stands and only buildings. The aim of this research is to estimate biomass and Carbon stocks in stands in Malabar and Coban Putri urban forests. The method used in this research is a descriptive quantitative method with exploratory data collection. Samples were taken in two different locations, namely the Malabar city forest and Coban Putri with a plot size of 20×20 cm in 3 plots. Based on the research results, it was found that the biomass content of the Malabar City Forest was 107,709.606 tons/ha, while the biomass value in Coban Putri had a higher value, namely 374,165.15 tons/ha. The carbon reserves in Coban Putri are 175,857,621 tons/ha and the carbon reserve value of the Malang Malabar city forest is smaller, namely 50,623,515 tons/ha. Comparative analysis of carbon stocks at the two locations using the Mann Whitney test with the Asymp value. Sig. (2-tailed) 0.753 which has a value greater than the significance level, then it does not have a significant comparison. The results of measuring abiotic factors include temperature ranging between 26 - 28 °C, air humidity ranging from 60 - 65%, light intensity ranging from 973 - 1377 lux, soil pH 6, - 7.2 and soil moisture ranging from 50 - 80%. Meanwhile, the temperature in Coban Putri ranges from 18 - 25 °C, air humidity 80 - 88%, light intensity 821 - 1595 lux, soil pH 6.4 - 7 and soil moisture ranging from 50 - 88%. Correlation test analysis shows that carbon stocks have a strong relationship with air humidity and soil moisture.

Keywords: biomass. carbon stock, coban putri, malabar city forest

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kota merupakan sebuah sistem terbuka, baik secara fisik maupun ekonomi, bersifat tidak statis, dan dinamis atau bersifat sementara. Keberadaan sebuah kota bertujuan dalam hal pemenuhan kebutuhan penduduk, sehingga bisa bertahan dan melanjutkan hidupnya. Seiring dengan itu, maka akan terjadi perkembangan kota sebagai pusat perdagangan, jasa permukiman, pemerintahan, budaya, pendidikan, dan rekreasi. Meningkatnya jumlah penduduk di perkotaan akan menyebabkan semakin banyaknya pemanfaatan sumber daya alam dan lingkungan. (Darmanto, 2012).

Pencemaran udara merupakan salah satu persoalan masyarakat yang tinggal di wilayah perkotaan. Menurut Ismiyati et al (2014) pencemaran udara disumbangkan oleh gas buangan kendaraan bermotor sebesar 60- 70%, oleh industri sebesar 10- 15%, dan sisanya berasal dari rumah tangga, kebakaran hutan, pembakaran sampah, dan lain- lain. Penyebab utama pencemaran udara terbesar adalah gas dan partikel yang diemisikan oleh kendaraan bermotor. Kendaraan bermotor memberikan kontribusi dalam meningkatkan konsentrasi polutan udara.

Emisi gas yang paling berpengaruh adalah emisi gas karbon monoksida (CO), nitrik oksida (NO), dan oksida nitrogen (NOx) (Tiarani et al., 2016). Karbon monoksida (CO) merupakan salah satu penyumbang pencemaran udara yang berasal dari sektor transportasi akibat dari buangan pembakaran mesin. Kadar emisi gas CO adalah sekitar 69,1 juta ton/tahun (Irawan, 2006).

Selain karena sumber pencemar tersebut, juga disebabkan karena sumber serapan alami seperti pepohonan yang berfungsi menyerap gas buang (CO) di wilayah perkotaan sangat sedikit, bahkan pada beberapa pusat perkotaan tidak memiliki tegakan dan hanya berupa bangunan. Pentingnya tegakan pohon atau ruang terbuka hijau di wilayah perkotaan dalam menyerap gas buang tersebut karena ruang terbuka hijau di wilayah perkotaan benar-benar sangat efektif dalam mengurangi polutan gas CO (Izzah dkk, 2019).

Keberadaan ruang terbuka hijau di kawasan perkotaan dapat menjadi alternatif pengganti hutan alami yang telah terdegradasi. Fungsi vegetasi dalam ruang terbuka hijau yaitu sebagai penghasil oksigen dan penyerap karbondioksida melalui proses fotosintesis (Hamdaningsih, Fandeli, & Baiquni, 2010). Tumbuhan memerlukan karbon dioksida, air, dan unsur hara serta sinar matahari untuk kelangsungan hidupnya. Tumbuhan mengubah

karbon dioksida dan air dengan bantuan sinar matahari (sebagai sumber energi) menjadi karbohidrat, oksigen, dan air (Yustiningsih, 2019). Karbohidrat tersebut tersimpan dalam batang, daun, bunga, ranting, dan buah sehingga karbon yang tersimpan dalam tanaman dapat menggambarkan jumlah karbon dioksida yang terserap oleh tanaman.

Tumbuhan mempunyai kemampuan dalam meningkatkan kualitas udara dengan mereduksi polutan udara melalui mekanisme penyerapan maupun penyerapan polutan. Tumbuhan berkayu merupakan salah satu tumbuhan yang dapat dapat mengendalikan konsentrasi karbon yang berlebihan di atmosfer bumi. Tumbuhan berkayu dapat menyerap karbon dalam bentuk biomassa kayu yang tersebar pada tegakan, 51% biomassa kayu tersimpan pada bagian batang, sisanya cabang atau ranting sebesar 27% kemudian akar sebesar 16% dan bagian daun sebesar 0,05% (Yahmani, 2013).

Hutan Kota Malabar Malang adalah salah satu contoh ruang terbuka hijau diperkotaan yang memiliki luas sebesar 16,718 m. Hutan Kota Malabar Malang mempunyai fungsi seperti yang termuat dalam Peraturan Pemerintah Nomor 63 Tahun 2002 Tentang Hutan Kota pasal 3, memuat empat hal: pertama, memperbaiki dan menjaga iklim mikro dan nilai estetika. Kedua, meresapkan air. Ketiga, menciptakan keseimbangan dan keserasian lingkungan fisik kota dan keempat mendukung pelestarian keanekaragaman hayati Indonesia yang berfungsi untuk penyerap karbon dan emisi CO₂ dalam rangka mendukung upaya adaptasi dan mitigasi perubahan iklim. Untuk mengetahui pencemaran udara akibat konservasi hutan dan penggunaan lahan lainnya diperlukan sistem untuk mendokumentasikan, melaporkan, dan memverifikasikan perubahan cadangan karbon dan serapan karbon dioksida (CO₂) secara transparan, konsisten, dan dapat dibandingkan, lengkap dan akurat. Salah satu pembanding lokasi untuk mengetahui perubahan serapan karbon di Hutan Kota Malabar adalah Coban Putri. Coban Putri yang terletak didaerah hutan lindung menjadi acuan pembanding hutan malabar yang terletak di perkotaan. Coban Putri yang dinilai masih alami dan memiliki sumber air yang belum tercemar berpotensi sebagai habitat flora dan fauna, salah satu flora yang mendominasi adalah pohon pinus dan fauna yang mendominasi adalah amfibi. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan pengukuran kadar biomassa dan cadangan karbon di Hutan Kota Malabar dan Coban Putri, agar menjadi sumber informasi dan pedoman untuk menjaga kestabilan ekosistem akibat pencemaran udara.

1.2. Rumusan Masalah

1. Berapa nilai biomassa dan cadangan karbon pada tegakan di Hutan Kota Malabar Malang dan Coban Putri?
2. Adakah perbedaan cadangan karbon pada tegakan di Hutan Kota Malabar Malang dan Coban Putri ?
3. Adakah hubungan korelasi antara cadangan karbon dengan faktor abiotik di Hutan Kota Malabar dan Coban Putri ?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui nilai biomassa dan cadangan karbon pada tegakan Hutan Kota Malabar Malang dan Coban Putri.
2. Mengetahui perbandingan cadangan karbon di Hutan Kota Malabar Malang dan Coban Putri.
3. Mengetahui hubungan korelasi cadangan karbon dan faktor abiotik di Hutan Kota Malabar dan Coban Putri.

1.4. Batasan Penelitian

1. Pengambilan sampel dilakukan di plot pengamatan yang telah di tentukan pada dua lokasi yang berbeda yaitu Hutan Kota Malabar Malang dan Coban.
2. Pengukuran diameter pada tegakan dimulai dari diameter lebih dari 20 cm.

1.5. Manfaat Penelitian

1.5.1. Aspek Teoritis

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi kepada akademisi dan peneliti terkait kandungan biomassa dan cadangan karbon pada tegakan di Hutan Kota Malabar Malang dan Coban Putri serta perbandingannya antara kedua lokasi yang berbeda tersebut, sebagai pedoman dalam upaya pengembangan dan pelestarian lingkungan.

1.5.2. Aspek Aplikatif

1. Akademisi dan Peneliti

Diharapkan penelitian ini memberikan manfaat kepada akademisi dan peneliti berupa sumber informasi dan tinjauan pedoman terkait kandungan biomassa dan cadangan karbon pada tegakan serta perbandingannya di dua lokasi berbeda yang dapat menunjang penelitian lanjutan.

2. Instansi dan Pengelola Lingkungan

Diharapkan penelitian ini memberikan manfaat kepada instansi pengelola lingkungan berupa sumber informasi dan tinjauan pedoman terkait kandungan biomassa dan cadangan karbon pada tegakan serta perbandingannya di dua lokasi berbeda sehingga dapat dilakukan solusi efektif terkait pengembangan dan pelestarian lingkungan.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Hutan Kota Malabar memiliki nilai biomassa 107.709,606 ton/ha dan nilai rerata 5.129,029 ton/ha, sedangkan nilai biomassa pada Coban Putri memiliki nilai lebih tinggi yaitu 374.165,15 ton/ha dan nilai rerata 17.817,388 ton/ha. Nilai cadangan karbon pada coban putri lebih besar yaitu sebesar 175857,621 dengan nilai rerata 8374,172 dan nilai cadangan karbon hutan kota malabar malang lebih kecil yaitu 50623,515 dan nilai rerata sebesar 2410,644. Perbedaan cadangan karbon pada kedua lokasi menggunakan uji *Mann Whitney* dengan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) 0,753 yang memiliki nilai lebih besar dari taraf signifikan, maka tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Hasil pengukuran faktor abiotik di Hutan Kota Malabar memiliki nilai rata-rata Suhu berkisar antara 26 – 28 °C, kelembaban udara berkisar 60 – 65%, intensitas cahaya berkisar antara 973 – 1377 lux, pH tanah 6, – 7,2 dan kelembaban tanah berkisar 50 – 80%. Sedangkan suhu di Coban Putri berkisar 18 - 25 °C, kelembaban udara 80 – 88%, intensitas cahaya 821 – 1595 lux, pH tanah 6,4 – 7 dan kelembaban tanah berkisar 50 – 88%. Analisis uji korelasi pada kedua lokasi penelitian menunjukkan bahwa cadangan karbon memiliki hubungan yang kuat dengan kelembaban udara dan kelembaban tanah.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait biomassa dan cadangan karbon pada tegakan yang lain, lokasi penelitian yang lebih luas, dan membandingkannya dengan hutan alami yang masih minim dengan kegiatan manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugroho, W. C. (2010). Pendugaan Cadangan Karbon dalam Rangka Pemanfaatan Fungsi Hutan Sebagai Penyerap Karbon, Hutan dan Konservasi Alam. 3(1), pp. 103–117.
- Aminudin S. 2008. Kajian potensi cadangan karbon pada perusahaan hutan rakyat (studi kasus: hutan rakyat Desa Dengok, Kecamatan Playen, Kabupaten Gunungkidul) [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Arief, A. 1994. Hutan: Hakikat dan Pengaruhnya Terhadap Lingkungan. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Azwar, Saifuddin. 2001. Asumsi-asumsi dalam inferensi statistika. Buletin Psikologi 9- 1.
- Bakri. 2009. Analisis Vegetasi Dan Pendugaan Cadangan Karbon Tersimpan Pada Pohon Di Hutan Taman Wisata Alam Taman Eden Desa Sionggang Utara Kecamatan Lumban Julu Kabupaten Toba Samosir. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Bakri. 2009. Analisis Vegetasi Dan Pendugaan Cadangan Karbon Tersimpan Pada Pohon Di Hutan Taman Wisata Alam Taman Eden Desa Sionggang Utara Kecamatan Lumban Julu Kabupaten Toba Samosir. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Brown S. 1997. Estimating Biomass Change of Tropical Forest: A Primer. FAO Forestry Paper-134
- Brown S. 1997. Estimating Biomass Change of Tropical Forest: A Primer. FAO Forestry. Rome
- Dahlan, E. N. 2004. Hutan Kota untuk Peningkatan Kualitas Lingkungan. APHI. Jakarta
- Darmanto, N.S., & Sofyan, A. (2012). Analisis distribusi pencemar udara NO₂, SO₂, CO dan O₂ di Jakarta dengan WRF-CHEM. Jurnal Teknik Lingkungan, 18(1), 54-64.
- Ditjenbun (Direktorat Jenderal Perkebunan), 2007. Indonesia Miliki Perkebunan Karet Terluas di Dunia. <http://www.kemeneqpd.go.id>. Diakses 26 Agustus 2014.
- Dwidjoseputro, D. 1994. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Eddy Sutadji, Riana Nurmalasari, & Annisau Nafiah. 2022. Pengembangan Potensi Wisata Melalui Pembangunan Healthy Playground Ergonomis di Kawasan Bedengan. Jurnal Graha Pengabdian 3 (3), 206-211.
- Fardiaz Srikandi. 1992. Polusi Air dan Udara. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Hairiah K, Andree A, Rika RS, Subekti R. 2011. Pengukuran cadangan karbon dari tingkat lahan ke bentang lahan edisi ke 2. Bogor : Agroforestry Centre.

- Hairiah K, Rahayu S. 2007. Pengukuran ‘Karbon Tersimpan’ di Berbagai Macam Penggunaan Lahan. Bogor. World Agroforestry Centre - ICRAF, SEA Regional Office, University of Brawijaya, Unibraw, Indonesia. 77 p
- Handoko. 1995. Klimatologi dasar. landasan pemahaman fisika atmosfer dan unsur-unsur iklim. Bogor : IPB
- Heriansyah, I. 2005. Potensi Hutan Tanaman Industri dalam Mensequeter Karbon: Studi kasus di hutan tanaman akasia dan pinus. Buletin Inovasi 17 (3).
- Irawan RM. 2006. Pengaruh Catalytic Converter Kuningan Terhadap Keluaran Emisi Gas Carbon Monoksida dan Hidro Carbon Motor Bensin: Majalah Traksi.
- Ismiyati, Marlita, Saidah. 2014. Pencemaran udara akibat emisi gas buang kendaraan bermotor. Jurnal ManajemenTransportasi & Logistik (JMTransLog). 1(3): 241- 248.
- Izzah, A. N., Nasrullah, & Sulistyantara,. B. 2019. Efektifitas jalur hijau jalan dalam mengurangi polutan gas CO. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia. Hal. 24. No. 04
- Lubis SH, Arifin HS, Syamsoedin I. 2013. Analisis cadangan karbon pohon pada lanskap hutan kota di DKI Jakarta. Jurnal Penelitian dan Ekonomi Kehutanan. 10(1):1-20.
- Mansur, M. 2016a. Laju Penyerapan CO₂ pada Kantong Semar (*Nepenthes gymnamphora* Nees) di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak, Jawa Barat. Jurnal Teknologi Lingkungan 13(1): 59–65. DOI: 10.29122/jtl.v13i1.1405
- Manuri & Solichin. 2011. Tehnik Pendugaan Cadangan Karbon Hutan. Palembang. MRPP Dinas Kehutanan Sumsel.
- Muhdi. 2008. Model Simulasi Kandungan Karbon Akibat Pemanenan Kayu di Hutan Alam Tropika. Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Muthmainnah & Tahnur, M. (2018) ‘Nilai Manfaat Ekonomi Hutan Kota Universitas Hasanuddin Makassar’, Jurnal Hutan dan Masyarakat, 10, pp. 239–245.
- Nanang S., B. Wicaksono, A. Mahrus. 2018. Budidaya Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.). Fakultas Pertanian UNMER : Surabaya
- Paembonan, S. A. (2012). Hutan Tanaman dan Serapan Karbon. Makassar: Masagena Press.
- Pratisto, S.D. 2007. Skema Hutan Mereduksi Emisi. GATRA. No. 02 Tahun XIV. Hal. 158-159.
- Rusdiana O, Lubis RS. 2012. Pendugaan korelasi antara karakteristik tanah terhadap cadangan karbon (Carbon Stock) Pada Hutan Sekunder. Jurnal Silvikultur Tropika. 3(1):14-21.

- Rusolono T, Tiryana T, Purwanto J. 2015. Panduan Survei Cadangan Karbon dan Keanekaragaman Hayati di Sumatera Selatan. Palembang: Biodiversity and Climate Change Project (BIOCLIME), German International Cooperation (GIZ).
- SNI, 7645. (2011). Pengukuran dan Penghitungan cadangan Karbon-Pengukuran Lapangan Untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan. Badan Standar Nasional.
- Soerianegara I, Indrawan A. 1985. Ekologi hutan Indonesia. Bogor: Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan IPB.
- Standar Nasional Indonesia, 7. (2011). Pengukuran dan Penghitungan Cadangan Karbon-Pengukuran Lapangan Untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan (ground based forest carbon accounting). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Sutaryo, D. 2009. Penghitungan Biomassa Sebuah Pengantar untuk Studi Karbon dan Perdagangan Karbon. Wetlands International Indonesia Programme. Bogor
- Telussa, Ade M., Elvinus R. Persulesy, and Zeth A. Leleury. 2013. Penerapan analisis korelasi parsial untuk menentukan hubungan pelaksanaan fungsi manajemen kepegawaian dengan efektivitas kerja pegawai. Barekeng: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan 7.1: 15-18.
- Tiarani VL, Sutrisno, Huboyo. 2016. Kajian beban emisi pencemar udara (TSP, NO_x, SO₂, HC, CO) dan gas rumah kaca (CO₂, CH₄, N₂O) sektor transportasi darat Kota Yogyakarta dengan metode tier 1 dan tier 2. Jurnal Teknik Lingkungan. 5(1):1- 10.
- Undang-undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan. Dephutbun RI, Jakarta
- Walker SM, P. T., Walker, S., Person, T., Harris N, MacDicken K, & Brown S. (2008). Terrestrial Carbon Measurement Standart Operating Procedures. Winrock Internasional.
- Wardhana, W. A. 2010. Dampak Pemanasan Global. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Woesono, H.B. 2002. Studi Produksi Biomassa dan Kemampuan Tegakan Sengon (*Paraserianthes felcataria*) di Hutan Rakyat dalam Mengurangi Akumulasi CO₂ di Udara. Fakultas Kehutanan. UGM. Yogyakarta.
- Yahmani, A. 2013. Studi Kandungan Karbon pada Hutan Alam Sekunder di Hutan Pendidikan Madiangin. Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru. Jurnal Hutan Tropis Borneo, 1 (1). pp. 85-91. ISSN 1412-4645.
- Yokoyama, S. 2008. Buku Panduan Biomassa Asia (Panduan untuk Produksi dan Pemanfaatan Biomassa). Japan Institute of Energy