

Sekuestrasi Karbon Beberapa Jenis Vegetasi Sebagai Basis Pengembangan Hutan Kota Jambi

Endriani* dan Sunarti

Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jambi

Email: eend_200662@yahoo.co.id

ABSTRAK

Ketersediaan ruang terbuka hijau (RTH) di perkotaan sangat penting untuk menanggulangi dampak pemanasan global yang menjadi isu penting saat ini, terutama dalam menurunkan kadar gas CO₂ sebagai hasil pembakaran bahan bakar fosil dari kendaraan bermotor dan asap pabrik. Tujuan penelitian untuk mengevaluasi sekuestrasi karbon beberapa jenis vegetasi di hutan kota berbasis vegetasi; dan menyeleksi jenis pohon lokal Indonesia ekosistem dataran rendah kering yang berpotensi tinggi dalam sekuestrasi karbon dan memproduksi O₂. Penelitian lapangan dilaksanakan pada Hutan Kota Muhammad Sabki Jambi, sedangkan analisis tanah dilakukan di Laboratorium Fisika dan Mineralogi Tanah dan Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian UNJA. Penelitian dilaksanakan selama enam bulan, dari Mei hingga Oktober 2019. Penelitian dilaksanakan dengan metode Survei, dan penempatan plot percobaan dilakukan dengan metode Purposive Sampling. Pengambilan data vegetasi dan biomassa, serta tanah pada masing-masing lokasi dibuat plot berukuran 10 x 10 m sebanyak 3 plot untuk pohon dan 5x5 m untuk sapling sebanyak 20 plot, sehingga terdapat 60 plot pada semua lokasi penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Hutan Kota M Sabki memiliki sifat fisik tanah bervariasi menurut areapemanfaatan lahan, di antaranya terdapat variasi terhadap bobot volume tanah, dan porositas tanah. Area pemanfaatan rendah memiliki kerapatan pohon lebih tinggi dibandingkan zona pemanfaatan sedang dan pemanfaatan intensif. Hutan kota M Sabki pada area pemanfaatan rendah memiliki biomassa atas permukaan sebesar 350,60 ton/ha, stok karbon 164,78 ton/ha, sekuestrasi CO₂ sebesar 604,20 ton/ha dan mampu memproduksi O₂ sebesar 441,06 ton/ha. Biomassa pada area pemanfaatan sedang sebesar 305,72 ton/ha, stok karbon sebesar 143,69, sekuestrasi CO₂ sebesar 526,86, serta mampu memproduksi O₂ sebesar 384,561 ton/ha. Biomassa pada area pemanfaatan intensif sebesar 225,66 ton/ha, stok karbon sebesar 106,06, sekuestrasi CO₂ sebesar 389,24, serta mampu memproduksi O₂ sebesar 284,15 ton/ha.

Kata Kunci : biomassa pohon; fungsi hidrologi; sekuestrasi karbon, hutan kota

PENDHULUAN

Lebih dari setengah penduduk dunia sekarang tinggal di daerah perkotaan, dan angka ini terus meningkat dengan laju 4% pada satu dekade tahun 2050. Sejak tahun 2007 jumlah penduduk kota di dunia lebih banyak dibandingkan jumlah penduduk desa, hingga tahun 2014 ini (UN, 2015). Indonesia, hasil sensus penduduk terakhir pada tahun 2010 menunjukkan bahwa proporsi jumlah penduduk kota sebesar 49,7%, mengalami peningkatan sebesar 27,3% dibandingkan dengan hasil sensus penduduk tiga puluh tahun sebelumnya (tahun 1980). Secara berurutan proporsi penduduk kota di Indonesia pada tahun 1980, 1990 dan 2000 adalah 22,4%, 31,10% dan 41,9%. Ekspektasinya jumlah penduduk kota akan mencapai 69,2% pada tahun 2030 (Puslit Kependudukan LIPI (2018).

Urbanisasi yang cepat menimbulkan tantangan sosial dan lingkungan yang besar seperti kesehatan manusia yang beragam (Gong *et al.*, 2012), perubahan iklim lokal dan regional (Chrysanthou *et al.*, 2014; Zhou *et al.*, 2014), hilangnya habitat alami dan

keanekaragaman hayati (Seto *et al.*, 2012) dan degradasi kualitas air dan udara (Young *et al.*, 2012). Undang-Undang Republik Indonesia No. 26 tahun 2007 tentang Perencanaan Tata Ruang. Ini mengharuskan setiap kota menyediakan dan memanfaatkan ruang hijau perkotaan minimal 30% dari total area. Ruang Terbuka Hijau (RTH), adalah area memanjang atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh tanaman secara alamiah maupun yang sengaja ditanam (KLH, 2010).

Sudah sejak lama dan diyakini secara luas bahwa area (petakan) hutan di daerah perkotaan memberikan banyak manfaat ekologis dan sosial, yang sebagian untuk mitigasi kerusakan lingkungan akibat urbanisasi (Nowak *et al.*, 2013, 2014). Kota bertanggung jawab atas sekitar 75% emisi karbon dioksida antropogenik global (CO₂) (Seto *et al.*, 2014). Dalam beberapa dekade terakhir, ada banyak penelitian yang dilakukan untuk mengukur penyerapan C hutan kota (Zhao *et al.*, 2013; Raciti *et al.*, 2014).

Davies *et al.* (2011) menemukan bahwa sejumlah besar karbon disimpan di dalam vegetasi di atas permukaan tanah di Leicester, Inggris, dan pohon-pohon menyumbang lebih dari 95% dari sumber karbon ini. Di beberapa daerah, terutama daerah kering, hutan kota dapat menyimpan lebih banyak karbon daripada daerah pinggiran kota dan pedesaan yang berdekatan, sebagai akibat dari penanaman pohon dan pengelolaan ruang hijau perkotaan (McHale *et al.*, 2009). Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa kepadatan karbon vegetasi dan tingkat akumulasi karbon di hutan kota bisa lebih besar daripada hutan alam yang berdekatan (Davies *et al.*, 2011; Hutyra *et al.*, 2011). Andriyono *et al.*, (2013) tentang Ruang Terbuka hijau di kota Malang menunjukkan serapan karbon di RTH di kota Malang sebesar 158.620,98 ton/ha pada tahun 2010 dan diprediksi menurun pada tahun-tahun berikutnya.

Jambi merupakan kota yang sedang berkembang baik dari segi populasi, pembangunan, perkantoran dan pertokoan (BPS, 2018). Tersedianya RTH di kota Jambi mutlak diperlukan sekarang maupun dimasa yang akan datang. Berdasarkan informasi Dinas Lingkungan Hidup Kota Jambi, secara keseluruhan terdapat delapan RTH di Kota Jambi dengan luas total 266,19 ha, salah satunya yaitu RTH hutan Kota Muhammad Sabki.

Keseimbangan C setelah aforestasi sangat dipengaruhi oleh jenis pohon (Perez-Cruzado *et al.*, 2011), sebagai hasil perbedaan pada laju pertumbuhan pohon. Produksi dan kualitas serasah yang dipengaruhi oleh jenis pohon mempunyai pengaruh yang kuat terhadap dinamika SOC (Berg *et al.*, 2009; Vesterdal *et al.*, 2008). Perbedaan dalam dinamika SOC dipengaruhi oleh perbedaan laju pergantian akar (Vesterdal *et al.*, 2008), penutupan dan tipe vegetasi tumbuhan bawah), atau keduanya (Huang *et al.*, 2011; Kasel *et al.*, 2011).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai bulan Oktober 2019 di kawasan Ruang Terbuka Hijau hutan kota Muhammad Sabki, Kota Jambi. Penelitian dilakukan pada tiga zona

pemanfaatan lahan; zona pemanfaatan rendah (01°39'12,482' LS, 103°34'56,576' BT), zona pemanfaatan sedang (01°39'15,068" LS, 103°34'57,263" BT) dan zona pemanfaatan intensif (01°39'18,977" LS, 103°35'06,491").

Metode Penelitian, Jenis dan Sumber Data

Penelitian dilaksanakan dengan metode Survey. Lokasi penempatan plot ditetapkan dengan metode *Purposive Sampling with Random Start*. Metode ini merupakan metode penentuan lokasi penelitian secara sengaja yang dianggap representative, sedangkan metode pengambilan sampelnya dengan menggunakan metode kuadrat.

Pengambilan data vegetasi dan Biomassa pada masing-masing lokasi dibuat plot berukuran 20 x 20 m sebanyak 3 plot untuk pohon dan 10x10 m untuk tiang. Pada setiap plot dilakukan pengamatan pada seluruh pohon yang berdiameter >20 cm dengan mengukur DBH diameter batang setinggi dada (1,3 m), dan tiang mulai dari tegakan yang berdiameter 10-20 cm (Muller *et al.*, 1974, dan Greig *et al.*, 1983). Data yang diambil meliputi diameter setinggi dada pohon dan tiang. Biomassa di atas permukaan tanah dianalisis dengan menggunakan dua persamaan allometri *non destructive*.

Estimasi biomassa

$$\text{ABD (kg/plot)} = \exp(-2,289 + 2,649 \times \ln \text{dbh}) - (0,021 \times \ln \text{dbh}^2)$$

$$\text{BBD (kg/plot)} = \exp(-1,0587 \times (\ln \text{ABD}))$$

Keterangan:

ABD = biomassa tegakan pohon

BBD = biomassa akar pohon

dbh = diameter pohon setinggi dada

Estimasi Karbon Tersimpan (Karbon Stok)

Estimasi karbon tersimpan masing-masing komponen dengan persamaan yang dikembangkan oleh *Alternative to Slash and Burn* (Hairiah dan Rahayu, 2007) :

$$\text{Stok C} = \text{Biomassa} \times \% \text{C organik}$$

Keterangan : Biomassa : Biomassa total masing-masing komponen

% C : Konsentrasi C dalam bahan organik yang terdapat pada masing-masing komponen = 0,47

Estimasi Serapan CO₂

Serapan CO₂ adalah kemampuan tanaman dalam menyerap CO₂ dalam satu luasan area. Dari hasil perhitungan karbon tersimpan di atas permukaan tanah dapat diketahui jumlah penyerapan karbon dioksida (CO₂) oleh tanaman menggunakan rumus sebagai berikut

$$\text{Serapan CO}_2 = \frac{M_r \text{ CO}_2}{A_r \text{ C}} \times \text{Kadungan C}$$

Keterangan : Mr CO₂ : Bobot molekul senyawa (44)n
Ar C : Bobot molekul atom C (12)

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan dalam beberapa tahap yang terdiri dari tahap persiapan, tahap survei pendahuluan, tahap survei lapangan (survei utama) dan tahapan pasca survei lapangan. Pelaksanaan survei pendahuluan meliputi pengurusan izin untuk lokasi penelitian pada hutan kota Muhamad Sabki, *Grouncheck* lokasi untuk memeriksa kesesuaian antara rencana penelitian dengan kondisi di lapangan, melakukan kunjungan ke daerah penelitian untuk mendapatkan gambaran umum dan kondisi lahan. Berdasarkan survei pendahuluan akan ditetapkan lokasi pengamatan intensif, titik pengambilan contoh tanaman dan contoh tanah untuk pengukuran biomasa.

Survei Utama

Survei utama mencakup kegiatan pengukuran langsung dilapangan, diawali dengan memasukkan plot pengamatan yang telah dibuat pada proposal penelitian ke dalam GPS dengan sistem koordinat *Decimal Degree*. Kemudian menggunakan fungsi GO TO pada GPS untuk menuju ke titik pengamatan sesuai dengan peta kerja. Setelah itu dilakukan pengumpulan data – data primer yang dibutuhkan, sebagai berikut :

Pengamatan Contoh Tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan pada setiap jenis vegetasi sesuai pemanfaatan lahan yang berbeda. Analisis sampel tanah di laboratorium meliputi analisis contoh tanah terganggu untuk menentukan tekstur tanah sedangkan tanah tak terganggu untuk menentukan bobot isi tanah, total ruang pori dan kadar air tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan Organik dan Sifat Fisik Tanah Hutan Kota

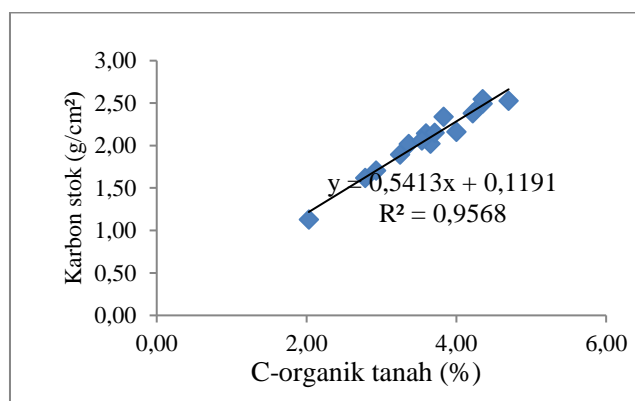
Kandungan bahan organik pada tingkat pemanfaatan rendah relatif lebih tinggi dibandingkan pemanfaatan sedang maupun intensif (Tabel 1). Hal ini menunjukkan pada pemanfaatan rendah terjadi banyak sumbangan bahan organik melalui serasah tumbuhan, diikuti pemanfaatan sedang dan intensif. Sesuai dengan Berg *et al.*, (2009); Vesterdal *et al.*, (2008) bahwa produksi dan kualitas serasah yang dipengaruhi oleh jenis pohon mempunyai pengaruh yang kuat terhadap dinamika SOC. Pemanfaatan lahan intensif diduga tidak mendapatkan serasah yang banyak karena lahan lebih banyak dimanfaatkan untuk area rekreasi dan secara umum tidak terlihat serasah yang terpapar dipermukaan tanah.

Tabel 1. Bahan organik, bobot volume dan total ruang pori tanah Hutan Kota M Sabki

Pemanfaatan	Tapak	BO (%)	BV (g/cm ³)	TRP (%)
Rendah	Rataan	7.28	1.09	59.81
Sedang	Rataan	6.40	1.12	58.55
Intensif	Rataan	5.05	1.12	55.78

Bobot volume tanah lahan pemanfaatan rendah lebih kecil dibandingkan pemanfaatan sedang dan intensif. namun pemanfaatan sedang maupun intensif memiliki BV relatif sama. Nilai BV tanah hutan kota M Sabki antara 1,09 – 1,12 g/cm³. Zona pemanfaatan rendah memiliki kepadatan rendah, hal ini dimungkinkan karena aktifitas manusia pada wilayah tersebut lebih sedikit sehingga proses pemadatan dari permukaan tanah lebih rendah.

Porositas tanah Hutan Kota M Sabki menunjukkan nilai rata-rata yang relatif rendah, 59,81% pada wilayah pemanfaatan rendah, diuti berurutan pemanfaatan sedang dan intensif 57,55 % dan 55,78% (Tabel 1). Hal ini dimungkinkan karena porositas tanah ditentukan oleh kepadatan tanah dan kandungan bahan organik. Kandungan bahan organik tinggi dan kepadatan rendah menyebabkan porositas tanah tinggi.



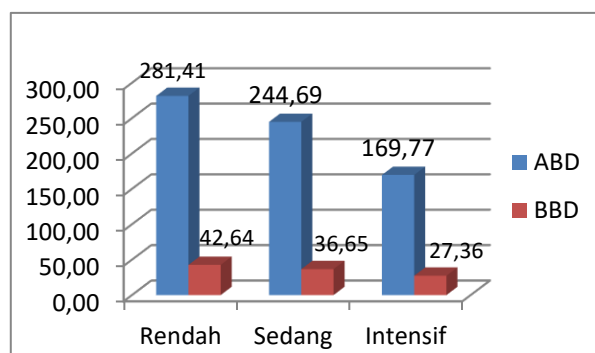
Gambar 1. Kurva hubungan C-organik tanah dengan stok karbon

Hal ini diduga karena porositas tanah tidak hanya dipengaruhi kandungan bahan organik tanah, namun juga dipengaruhi parameter yang lain. Kandungan C-organik tanah menentukan jumlah karbon stok atau simpanan karbon dalam tanah, semakin besar kandungan C-organik tanah akan semakin besar cadangan karbon dalam tanah. Gambar 1 menunjukkan bahwa C-organik sangat menentukan karbon stok dalam tanah.

Biomassa, Stok Karbon dan Sekuestrasi Karbon Vegetasi pada Hutan Kota M Sabki

Hasil survei dan identifikasi vegetasi pohon hingga tiang disajikan pada Tabel 5. Hutan Kota M Sabki memiliki vegetasi berdiameter > 10 cm didominasi vegetasi Medang medangan yang berumur di atas 50 tahun, diikuti vegetasi tembesi, kulit manis, gaharu, durian, jengkol, karet, mahoni, rambutan, nibung dan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa hutan kota M Sabki memiliki system ekologis yang sudah menyerupai hutan. Keberadaan vegetasi karet, rambutan dan kulit manis menunjukkan bahwa hutan kota sudah mengalami suksesi menyerupai hutan sekunder.

Berbagai jenis vegetasi dijumpai di Hutan kota ini, beberapa di antaranya memiliki kerapatan yang tinggi, sementara itu vegetasi yang dijumpai umumnya adalah vegetasi serupa dengan tumbuhan hutan. Vegetasi jenis Medang-medangan dijumpai paling banyak (36 individu), kemudian kulit manis (18 individu), tembesu (7 individu), karet (7 individu), rambutan, mahoni, durian dan lainnya. Keberadaan vegetasi tersebut mengindikasikan bahwa hutan kota M Sabki merupakan suksesi hutan sekunder.



Gambar 1. Grafik Biomassa Tegakan Pohon Atas dan Bawah Permukaan

Biomassa yang tinggi dimungkinkan karena kerapatan vegetasi yang tinggi, juga karena dijumpai beberapa vegetasi dengan diameter yang besar dan umur yang sudah tua (Gambar 1). Biomassa tegakan pohon di atas permukaan berkontribusi sebesar 86,84 % dan biomassa bawah permukaan berkontribusi sebesar 13,16 %. Biomassa pada area pemanfaatan sedang berkontribusi sebesar 86,97 % dan biomassa bawah permukaan berkontribusi sebesar 13,03 %. Biomassa pada area pemanfaatan intensif atas permukaan berkontribusi sebesar 86,12 % sedangkan biomassa bawah permukaan berkontribusi sebesar 13,88 %.

Perbedaan nilai biomassa pada tiap jenis tanaman ditentukan oleh diameter tanaman dan berat jenis tanaman. Menurut Danarto dan Setyorini (2019) biomassa tanaman merupakan ukuran yang sering menggambarkan pertumbuhan tanaman yang menyatakan berat bahan hidup yang dihasilkan oleh tanaman. Potensi biomassa dipengaruhi oleh umur pohon yang merupakan diameter adalah fungsi dari umur pohon. Sato *et al.* (2014) menyatakan

kandungan karbon di pohon memiliki hubungan yang signifikan dengan diameter pohon. Total jumlah karbon dalam plot dinyatakan sebagai jumlah nilai karbon yang diduga oleh diameter yang dimasukkan ke dalam persamaan.

Mengukur jumlah karbon yang tersimpan dalam tubuh tanaman (biomassa) pada suatu areal akan menggambarkan banyaknya CO₂ yang diserap tanaman di atmosfer (Ratnaningsih dan Suhesti, 2010).

Tabel 6. Nilai rata rata biomassa, Stok karbon, sink CO₂ dan Produksi O₂

Pemanfaatan	Biomassa (ton/ha)	Stok C (ton/ha)	Sink CO ₂ (ton/ha)	Prods O ₂ (ton/ha)
Rendah	350.60	164.78	604.20	441.06
Sedang	305.72	143.69	526.86	384.61
Intensif	225.66	106.06	389.24	284.15

Stok Karbon

Pohon menyediakan jasa ekosistem penting, salah satu diantaranya adalah sebagai penyimpan karbon. Ruang terbuka hijau (RTH) didefinisikan sebagai kumpulan dari semua tumbuhan berkayu dan asosiasi vegetasi di dalam dan sekitar pemukiman padat penduduk (Andriono *et al.*, 2013). Hutan Kota M Sabki sebagai RTH di kota Jambi diharapkan dapat mengurangi emisi CO₂ dan menjadi paru paru kota.

Hasil penelitian menunjukkan stok karbon hutan kota pemanfaatan rendah 132,26 ton/ha, pemanfaatan sedang 115 ton/ha, serta pemanfaatan intensif 125,22 ton/ha. Stok karbon yang tinggi pada wilayah pemanfaatan rendah terjadi karena biomassa vegetasi yang juga tinggi, diikuti pemanfaatan intensif dan sedang. Dinamika stok karbon pada vegetasi bagian atas diikuti data stok karbon bawah permukaan 10,36 ton/ha (pemanfaatan rendah), 9,51 ton/ha (pemanfaatan sedang) dan 11,18 ton/ha (pemanfaatan intensif).

Hutan Kota dapat mengurangi tingkat gas CO₂ melalui penyerapan dan mengurangi emisi CO₂ lewat konservasi energi yang digunakan untuk pemanasan dan pendinginan. Pohon dan semak mampu mengubah CO₂ menjadi biomassa di atas permukaan dan bawah tanah. melalui fotosintesis, sebuah proses yang dinamakan penyerapan karbon, dan penyimpanan karbon dalam bentuk batang, ranting, atau akar (Nowak dan Crane *dalam* Liu dan Li, 2012).

Hasil penelitian inimenunjukkan bahwa hutan Kota M Sabki sudah menyerupai hutan lahan kering sekunder, sesuai dengan laporan Balitbang Kehutanan (2014) bahwa hutan lahan kering memiliki stok karbon minimal 71,48 dan maksimal 216,85 ton/ha.

Sesuai dengan pernyataan Adinugroho (2011) yatakan bahwa rata-rata cadangan karbon tidak hanya dipengaruhi oleh satu parameter saja, tetapi juga dipengaruhi oleh diameter tanaman, keanekaragaman jenis tanaman, kerapatan individu yang secara bersama-sama parameter tersebut memberikan kontribusi dalam besarnya nilai cadangan karbon suatu tegakan. Semakin besar diameter pohon yang didukung dengan jumlah yang banyak maka potensi cadangan karbonnya juga akan semakin besar. Selain hal tersebut menurut pernyataan Combalicer (2011) bahwa tingginya nilai potensi simpanan karbon lebih dipengaruhi oleh faktor diameter dan berat jenis vegetasinya.

Menurut Hairiah dan Rahayu (2007), jumlah C tersimpan antar lahan berbeda-beda, tergantung pada keragaman dan kerapatan tumbuhan yang ada, jenis tanahnya serta cara pengelolaannya. Diperkuat Chairul (2016) bahwa variasi tersebut juga dipengaruhi oleh tipe hutan, jenis vegetasi, tipe iklim dan curah hujan, topografi, dan kondisi biofisik lainnya, termasuk teknik silvikultur dan manajemen hutan yang diterapkan. Prosentase kandungan karbon dalam bahan organik adalah 47 % dari jumlah biomasnya (Hairiyah dan Rahayu, 2007)

Pemanfaatan kawasan rendah mampu mensekuestrasi CO₂ 604,20 ton/ha, kawasan sedang mensekuestrasi CO₂ 526,86 ton/ha, dan 566,62 ton/ha pada kawasan pemanfaatan intensif. Diduga jumlah serapan karbon ini dipengaruhi oleh kondisi iklim, topografi jenis vegetasi dan kerapatan vegetasinya. Tingkat keterserapan karbon yang besar pada umumnya terjadi pada kawasan hutan dengan tingkat kesuburan yang tinggi dan curah hujan cukup, dan pada tanaman yang cepat tumbuh.

Serapan CO₂ oleh tegakan berbagai vegetasi menggambarkan kemampuan vegetasi yang berada di luar kawasan hutan ini untuk memfiksasi CO₂ yang kemudian disimpan dalam bentuk cadangan karbon pada tegakan pohon tersebut. Tegakan vegetasi hutan Kota M Sabki yang ditanam sebagai tanaman penghijauan kota mempunyai kemampuan menyerap karbon dengan jumlah yang cukup besar. Di samping itu, tanaman ini mempunyai sistem perakaran tunggang yang kuat dan tahan terhadap gangguan fisik..

Melalui proses fotosintesis, CO₂ di udara diserap oleh tanaman dan dengan bantuan sinar matahari kemudian diubah menjadi karbohidrat untuk selanjutnya didistribusikan keseluruh tubuh tanaman dan ditimbun dalam bentuk daun, batang, cabang, buah, dan bunga (Hairiah dan Rahayu 2007). Tegakan atau pohon berumur panjang seperti Medang, pulai dll yang tumbuh di hutan maupun di kebun campuran merupakan tempat penimbunan atau penyimpanan C yang jauh lebih besar dari pada tanaman semusim karena pada tanaman tahunan seperti di tegakan medang di lokasi Hutan Kota M Sabki ini memiliki siklus hidup yang lebih panjang sedangkan pada tanaman semusim lepasnya karbon akan lebih cepat mengingat setelah tanaman tidak berproduksi akan di ganti dengan tanaman yang baru.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keberadaan tegakan vegetasi dalam kawasan hutan Kota M Sabki memproduksi oksigen mencapai 441,06 pada kawasan pemanfaatan

rendah, 384,61 ton/ha pada kawasan sedang, dan 413,85 pada kawasan intensif Keberadaan Taman Hutan Kota di kawasan perkotaan sangat penting dalam mendukung keberlangsungan sebuah kota ditinjau dari segi ekologis. Fungsi intrinsik (utama) RTH beragam, diantaranya yaitu sebagai produsen (penghasil) oksigen. Oksigen merupakan kebutuhan dasar yang mutlak diperlukan oleh sebuah kota baik oleh penduduk, kendaraan bermotor, hewan ternak, maupun industri. Gas oksigen merupakan gas yang dibutuhkan oleh makhluk hidup untuk proses respirasi.

Luas RTH berbanding lurus dengan besar/kecilnya produksi O_2 , yaitu semakin tinggi luas RTH akan semakin besar jumlah O_2 yang dihasilkan dan semakin rendah luas RTH akan semakin sedikit jumlah O_2 yang dihasilkan. Pengalihfungsian ruang terbuka hijau menjadi kawasan terbangun di Kota Jambi pada akhirnya menyebabkan penurunan produksi oksigen.

Konsumsi oksigen penduduk adalah sebesar 0,864 kg/jiwa/hari. Dengan jumlah penduduk sebanyak 610.854 jiwa (Kota Jambi Dalam Angka, 2018), maka konsumsi oksigen Kota Jambi adalah 527.78ton O_2 /hari. Jika luas terbuka hijau (RTH) Hutan Kota M Sabki adalah 11 ha (maka produksi O_2 yang mampu dihasilkan (Gerakis dalam Wisesa, 1988) oleh RTH adalah sebesar 1935.185 ton O_2 /hari sehingga Kota Jambi memerlukan adanya penambahan ruang terbuka hijau (RTH). Hutan kota sebagai unsur RTH merupakan sub sistem kota, sebuah ekosistem dengan sistem terbuka. Pemerintah Kota Jambi melalui dinas Lingkungan Hidup masih berupaya menyediakan minimal dua unit hutan kota di masing-masing kecamatan. Konsistensi pengembangan hutan kota diharapkan dapat menjadi gambaran upaya optimasi yang dapat dilakukan dalam meningkatkan produksi oksigen yang mampu dihasilkan oleh RTH khususnya hutan kota M Sabki di Kota Jambi.. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan kesadaran pemerintah dan masyarakat terhadap usaha pelestarian hutan kota, sehingga tercipta hubungan yang saling menguntungkan dan berkelanjutan. Pengukuran produksi oksigen pada penelitian ini relevan dengan pengukuran biomassa. Biomassa hutan kota menyediakan informasi penting dalam menduga besarnya potensi oksigen yang mampu dihasilkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hutan Kota M Sabki memiliki sifat fisik tanah bervariasi menurut areapemanfaatan lahan, di antaranya terdapat variasi terhadap kadar air, bobot tanah kering, bobottanah basah, bobot volume tanah, porositas tanah. Fungsi hidrologis lahan hutan kota M Sabki secara keseluruhan berfungsi dengan baik, dengan indikasi kemampuan melewatkan dan menyimpan air yang baik, akibat sifat fisik yang baik dan bahan organik yang relatif sedang. Area pemanfaatan rendah memiliki kerapatan pohon lebih tinggi dibandingkan zona pemanfaatan sedang dan pemanfaatan intensif.

Hutan kota M Sabki pada area pemanfaatan rendah memiliki biomassa atas permukaan sebesar 350,60 ton/ha, stok karbon 164,78 ton/ha, sekuestrasi CO₂ sebesar 604,20 ton/ha dan mampu memproduksi O₂ sebesar 441,06 ton/ha. Biomassa pada area pemanfaatan sedang sebesar 305,72 ton/ha, stok karbon sebesar 143,69, sekuestrasi CO₂ sebesar 526,86, serta mampu memproduksi O₂ sebesar 384,561 ton/ha. Biomassa pada area pemanfaatan intensif sebesar 225,66 ton/ha, stok karbon sebesar 106,06, sekuestrasi CO₂ sebesar 389,24, serta mampu memproduksi O₂ sebesar 284,15 ton/ha.

Saran

Hasil penelitian ini menggambarkan bahwa hutan kota M Sabki memiliki vegetasi dengan biomassa menyerupai hutan sekunder, mampu menyerap karbon dan memproduksi oksigen. Masukan kepada pemerintah dan stake holder terkait bahwa sangat penting mempertahankan dan mengembangkan RTH seperti hutan kota M Sabki dengan tegakan vegetasi tumbuhan hutan berkayu seperti medang medangan, mempertahankan vegetasi dengan DBH > 20 cm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini di danai oleh Dana DIPA PNPB Universitas Jambi tahun 2019, terima Kasih kepada Bapak rector Universitas Jambi yang telah menyetujui, kepada ketua LP2P Universitas Jambi dan Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jambi yang telah memfasilitasi sehingga penelitian ini bisa terlaksana.

Daftar Pustaka

- Adinugroho, W.C. 2010. Pendugaan Cadangan Karbon dalam Rangka Pemanfaatan Fungsi Hutan Sebagai Penyerap Karbon. Hutan dan Konservasi Alam Vol III No. 1: 103-117
- Andriono, F., I. Hanafi, B. Yanuwidi, Soemarno., 2013. Green Open Space Scenarios in Reducing CO₂ Emissions in Malang City. Indonesia: A Dynamic System Approach, The International Journal of Engineering And Science, Vol 3 Issue 6, 6-8.
- Badan Pusat Statistik Propinsi Jambi Dan Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Propinsi Jambi. 2018. Jambi Dalam Angka 2018. Jambi.
- Berg, B., Johansson, M.B., Nilsson, A., Gundersen, P., & Norell, L. (2009). Sequestration of carbon in the humus layer of Swedish forests-direct measurements. Can. J. For. Res. 39, 962-975
- Brown S, Lugo AE. 1990. Tropical secondary forests. J Trop Ecol. 6: 1-32.

-
- Brown dan Sandra. 1997. Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forests: a Primer. (FAO Forestry Paper - 134). FAO.Rome
- Chairul., Muchktar, E., Mansyurdin., Tesri, M dan Indra, G. 2016. Struktur Kerapatan Vegetasi dan Estimasi Kandungan Karbon pada beberapa Kondisi Hutan di Pulau Siberut Sumatera Barat. *Jurnal Metafora* 3(1): 15-22.
- Chrysanthou, A., Schrier, G., Besselaar, E. J. M., Klein Tank, A. M. G., and Brandsma, T. (2014). The effects of urbanization on the rise of the European temperature since 1960. *Geophys. Res. Lett.* 41, 7716–7722. doi: 10.1002/2014GL.061154
- Combalicer, M.S., D. K. Lee, S. Y. Woo, P. S. Park, K. W. Lee, E. L. Tolentino, E. A. Combalicer, Y. K. Lee and Y. D. Park. 2011. *Aboveground Biomass and Productivity of Nitrogen-Fixing Tree Species in The Philippines*. Scientific Research and Essays
- Danarto SA dan T Setyorini (2019) .Seleksi tumbuhan dataran rendah kering yang berpotensi tinggi dalam sekuestrasi karbon untuk rehabilitasi kawasan terdegradasi. Prosiding Seminar Masyarakat Biodiversitas Indonesia. Vol 5 No.1 Maret 2019
- Davies, Z. G., Edmondson, J. L., Heinemeyer, A., Leake, J. R., and Gaston, K. J. (2011). Mapping an urban ecosystem service: quantifying above-ground carbon storage at a city-wide scale. *J. Appl. Ecol.* 48, 1125–1134. doi: 10.1111/j.1365-2664.2011.02021.x
- Gong, P., Liang, S., Carlton, E. J., Jiang, Q., Wu, J., Wang, L., et al. (2012). Urbanisation and health in China. *Lancet* 379, 843–852. doi: 10.1016/S0140-6736(11)61878-3
- Hairiah, K dan Rahayu, S. 2007. *Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan*. World Agroforestry Centre. ICRAF, SEA Regional Office, University of Brawijaya, Indonesia. Bogor. 77
- Huang, Z., Davis, M.R., Condon, L.M., Clinton, P.W. (2011). Soil carbon pools, plant biomarkers and mean carbon residence time after afforestation of grassland with three tree species. *Soil Biol. Biochem.* 43, 1341-1349.
- Hutyra, L. R., Yoon, B., and Alberti, M. (2011). Terrestrial carbon stocks across a gradient of urbanization: a study of the Seattle, WA region. *Glob. Chang. Biol.* 17, 783–797. doi: 10.1111/j.1365-2486.2010.02238.x
- Kasel, S., Singh, S., Sanders, G.J., & Bennett, L.T. (2011). Species specific effects of native trees on soil organic carbon in biodiverse plantings across north-central Victoria, Australia. *Geoderma* 161, 95-106.

-
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2010. Laju kerusakan hutan masih tinggi upaya pemulihan belum seimbang. <http://www.menlh.go.id>. [30 Juni 2010].
- McHale, M. R., Baker, L. A., Koerner, B. A., Li, K., Hall, S. J., and Grimm, N. B. (2009). "Impacts of urbanization on carbon cycling: a complete carbon budget of the Phoenix metropolitan area," *Ecological Society of America Annual Meeting* (Albuquerque, NM).
- Nowak, D. J., Hirabayashi, S., Bodine, A., and Greenfield, E. (2014). Tree and forest effects on air quality and human health in the United States. *Environ. Pollut.* 193, 119–129. doi: 10.1016/j.envpol.2014.05.028
- Nowak, D. J., Hirabayashi, S., Bodine, A., and Hoehn, R. (2013). Modeled PM 2.5 removal by trees in ten US cities and associated health effects. *Environ. Pollut.* 178, 395–402. doi: 10.1016/j.envpol.2013.03.050
- Raciti, S. M., Hutya, L. R., and Newell, J. D. (2014). Mapping carbon storage in urban trees with multisource remote sensing data: Relationships between biomass, land use, and demographics in Boston neighborhoods. *Sci. Total Environ.* 500, 72–83. doi: 10.1016/j.scitotenv.2014.08.070
- Ratnaningsih, A.T. dan E. Suhesti. 2010. Peran Hutan Kota dalam Meningkatkan Kualitas Lingkungan. *Journal of Environmental Science* 2010:1(4).
- Seto, K. C., Güneralp, B., and Hutya, L. R. (2012). Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 109, 16083–16088. doi: 10.1073/pnas.1211658109
- Seto, K. C., Dhakal, S., Bigio, A., Blanco, H., Delgado, G. C., Dewar, D., et al. (2014). Human Settlements, Infrastructure and Spatial Planning. Intergovernmental Panel on Climate Change. Working Group III- Mitigation of Climate Change. Cambridge; New York, NY: Cambridge University Press.
- United Nations (UN) (2015). *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision*. New York, NY: United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division
- Vesterdal, L., Schmidt, I.K., Callesen, I., Nilsson, L.O., & Gundersen, P. (2008). Carbon and nitrogen in forest floor and mineral soil under six common European tree species. *For. Ecol. Manag.* 255, 35-48.
- Young, G. S., Fox, M. A., Trush, M., Kanarek, N., Glass, T. A., and Curriero, F. C. (2012). Differential exposure to hazardous air pollution in the United States: a multilevel analysis of urbanization and neighborhood socioeconomic deprivation. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 9, 2204–2225. doi: 10.3390/ijerph9062204

Zhou, D. C., Zhao, S. Q., Liu, S., Zhang, L., and Zhu, C. (2014). Surface urban heat island in China's 32 major cities: spatial patterns and drivers. *Remote Sens. Environ.* 152, 51–61. doi: 10.1016/j.rse.2014.05.017