

Potensi Jasa Lingkungan Pohon Jalur Hijau sebagai Pereduksi Emisi di Banggae Timur Kabupaten Majene

The Potential of Green Belt Trees as Environmental Services for Emission Reduction in Banggae Timur, Majene Regency

Ritabulan^{1*}, Abd. Rahman¹, Qaizar K¹, Muhammad Arafat Abdullah¹, Daud Irundu¹, Faradillah F. Karim¹

¹Program Studi Kehutanan, Universitas Sulawesi Barat, Majene, Sulawesi Barat

*Email : ritabulan@unsulbar.ac.id

ABSTRACT: *The issue of climate change is still a global concern today. Green belt trees as part of the ecosystem in urban areas in the context of environmental services have the ability to reduce emissions that cause global warming. This research aims to estimate the potential environmental services of tree-level vegetation to reduce carbon dioxide emissions in the East Banggae green belt area, Majene Regency. This research used a non-destructive sampling method with a total of 43 plots. Data analysis includes analysis of biomass, carbon and carbon dioxide potential as an approach to calculating the potential environmental services of East Banggae green belt trees. The research results show that based on the biomass and carbon potential of trees above ground, the East Banggae green belt trees contribute to reducing carbon dioxide emissions by 16,948.68 tons of CO₂e per hectare.*

Key words: *trees, carbon, global warming, environmental services*

DOI: 10.24259/jhm.v17i2.31447

1. PENDAHULUAN

Isu perubahan iklim yang masih menjadi perhatian dunia hingga saat ini adalah meningkatnya suhu bumi sebesar 2,5 hingga 4,7 derajat Celcius di tahun 2100 akibat peningkatan Gas Rumah Kaca (IPCC, 2014). Pemerintah Indonesia sendiri telah berkomitmen menurunkan emisi GRK sebesar 29% dengan kemampuan sendiri atau 41% dengan bantuan internasional pada 2030 dari kondisi *business as usual* (Government of Indonesia, 2022). Penurunan emisi GRK tersebut terutama didorong pada sektor *Agriculture, Forest, and Land Use* (AFOLU) serta energi.

Pemerintah Sulawesi Barat mendukung target pemerintah dalam penurunan emisi melalui peraturan Gubernur Sulawesi Barat Nomor 28 Tahun 2012 tentang Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (PerGub, 2012) . Terkait dengan ini, pemerintah Sulawesi Barat mendorong pengarusutamaan lingkungan hidup untuk pembangunan berkelanjutan serta memelihara daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup dan sumberdaya alam di dalamnya (BAPPEDA, 2019).

Hutan pada konteks jasa lingkungan memiliki kemampuan mereduksi emisi karbon yang berlebihan di atmosfer dan mampu menyimpannya dalam berbagai kompartemen seperti tumbuhan pohon, serasah, dan bahan organik tanah. Karbon di atmosfer dapat dijumpai dalam bentuk karbondioksida. Tumbuhan termasuk pohon sebagai penyimpan karbon berperan menurunkan konsentrasi karbon dioksida di atmosfer (Hairiah, 2007).

Pertambahan jumlah penduduk pada suatu wilayah dapat menyebabkan terjadinya peningkatan emisi, khususnya gas rumah kaca (GRK). Salah satu wilayah di Sulawesi Barat yang saat ini terus menunjukkan perkembangan cukup pesat sebagai wilayah perkotaan adalah Kota Majene. Jumlah penduduk Kabupaten Majene pada tahun 2019 sebesar 169.134 meningkat menjadi 177.039 pada tahun 2021 (BPS, 2022). Pentingnya Ruang Terbuka Hijau (RTH) sebagai bagian dari ruang-ruang terbuka (*open spaces*) wilayah perkotaan berguna mendukung keamanan, kenyamanan, dan kesejahteraan serta keindahan wilayah perkotaan. Semua aspek ini dapat dihubungkan dengan peran dan potensi pohon dalam mereduksi gas karbon dioksida (CO_2) sebagai kontributor utama dari GRK penyebab pemanasan global (Rawung, 2015; Nowak dan Crane, 2002). Berdasarkan RTRWK Majene Tahun 2011 – 2031 yang tertuang dalam Peraturan Daerah 12/2012, luas wilayah RTH di Kota Majene adalah 1.656 ha, tersebar pada 2 kecamatan, yaitu Kecamatan Banggae dan Banggae Timur (PerBub, 2012). Menurunnya kondisi lingkungan di Sulawesi Barat antara lain disebabkan oleh

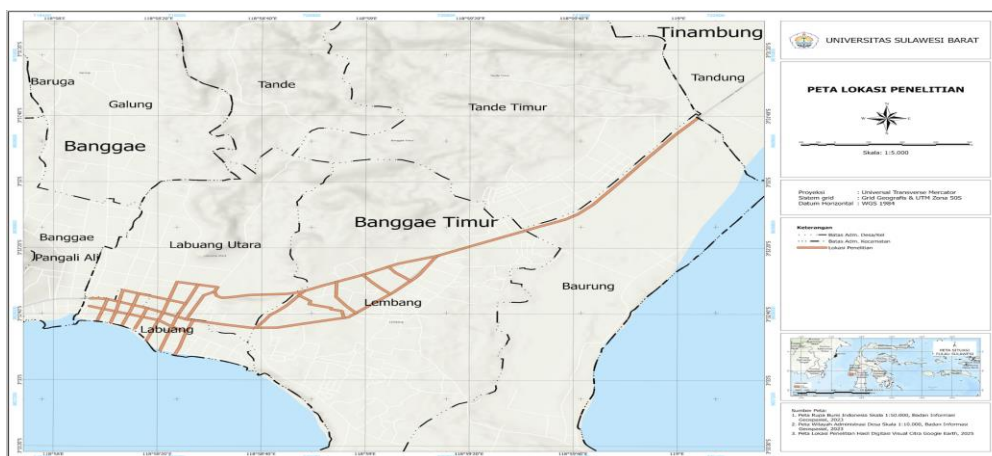
kurangnya RTH yang representatif dan luasnya lahan kritis (DLH Provinsi Sulawesi Barat, 2019). Tutupan hutan di Kabupaten Majene pada tahun 2017 sebesar 30.990,62 ha mengalami penurunan menjadi 30.081,88 ha pada tahun 2018 (DLH, 2019).

Sebagai wilayah yang terus berkembang, Kabupaten Majene menghadapi tantangan berupa kebutuhan ruang yang terus meningkat untuk pembangunan. Seperti umumnya yang terjadi di wilayah perkotaan, seringkali kebutuhan ini pada akhirnya mengorbankan ruang-ruang terbuka hijau yang seharusnya tetap dapat dipertahankan. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung potensi jasa lingkungan vegetasi tingkat pohon sebagai pereduksi emisi karbon dioksida di kawasan jalur hijau Banggae Timur, Kabupaten Majene. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam perumusan kebijakan pengelolaan kawasan Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang eksistensinya berkontribusi positif secara timbal balik dengan kualitas kehidupan masyarakat di sekitarnya.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di kawasan jalur hijau Kota Majene yang tersebar dalam wilayah administrasi Kecamatan Banggae Timur, Kabupaten Majene, Sulawesi Barat (Gambar 1). Penelitian dilakukan November 2021-Agustus 2022.



Gambar 1. Peta jalur hijau untuk peletakan plot contoh pada di lokasi penelitian

2.2. Teknik Pengambilan Data

Penelitian ini menggunakan metode *non-destructive sampling* untuk menduga biomassa vegetasi tingkat pohon berdiameter ≥ 20 cm. Parameter yang diamati adalah nama jenis, jumlah individu, diameter, tinggi, biomassa dan karbon.

Penentuan sampling plot menggunakan metode dengan terlebih dahulu melakukan observasi lapangan untuk melihat dan memastikan kesesuaian penempatan plot sesuai SNI 2011. Intensitas sampling yang digunakan yaitu 1 % dengan pendekatan bentuk plot bujur sangkat atau segi empat panjang. Bentuk ini merupakan bentuk plot yang relatif sering digunakan dalam analisis vegetasi hutan di Indonesia. Jumlah plot yang dipergunakan yaitu 43 plot dengan luas plot 400 m² per plot berukuran 20 meter x 20 meter (BSN, 2011). Ukuran plot ini dimodifikasi menjadi 1 m x 400 m sesuai bentuk jalur hijau.

2.3. Analisis Data

2.3.1. Potensi Biomassa

Penentuan biomassa pohon dilakukan dengan metode sampling tanpa pemanenan, yaitu menggunakan persamaan allometrik berdasarkan spesies tanaman (Hairiah dan Rahayu, 2007). Pendugaan biomassa tingkat pohon dengan pendekatan persamaan allometrik dilakukan dengan memasukkan nilai dbh pohon ke dalam persamaan allometrik terpilih yang telah ada (Tabel 1). Formulasi umum yang digunakan dalam pendugaan biomassa adalah:

$$Y = a \cdot DBH^b$$

Keterangan:

Y : above ground biomass(kg)

DBH : *diameter breast high* (1,3 meter)

a : koefisien konversi

b : koefisien allometrik

Tabel 1. Persamaan allometrik untuk beberapa jenis pohon

No	Jenis	Lokasi	Persamaan	R ²	Sumber
1	<i>Pterocarpus indicus</i>		$Y = 0,063 D^{2,54}$		Santos-Martin <i>et al.</i> (2010)
2	<i>Pithecellobium dulce</i> *	Jambi	$Y = 0,11 pD^{2,62}$		Ketterings (2001) ¹
3	<i>Ficus virens</i> *	Jambi	$Y = 0,11 pD^{2,62}$		Ketterings, 2001
4	<i>Samanea saman</i>		$Y = 2172,6 D - 8821,9$		Mardiatmoko (2014)
5	<i>Tamarindus indica</i>		$TB = -0,035 + 0,03 \cdot DBH$		Almulqu, (2019) ²
6	<i>Cassia siamea</i>	Kaltim	$Y = 0,00013 D^{2,36351}$	0,96	Sadeli Ilyas (2013) ³
7	<i>Polyalthia longifolia</i> *	Jambi	$Y = 0,11 pD^{2,62}$		Ketterings (2001)
8	<i>Mangifera indica</i> *	Jambi	$Y = 0,11 pD^{2,62}$		Ketterings (2001)
9	<i>Moringa oleifera</i>		$Y = v \cdot p \cdot f$		SNI; Marak & Chare (2017) ⁴
10	<i>Lannea coromandelica</i> *	Jambi	$Y = 0,11 pD^{2,62}$		Ketterings (2001)
11	<i>Gmelina arborea</i>	Kaltim	$Y = 0,06(D^2 H)^{0,88}$	0,98	Agus (2002) dalam Krisnawati (2012) ⁵
12	<i>Muntingia calabura</i> *	Jambi	$Y = 0,11 pD^{2,62}$		Ketterings (2001)
13	<i>Hibiscus tiliaceus</i>		$Y = 0,168 pD^{2,47}$		Kusmana <i>et al.</i> (2019) ⁶
14	<i>Artocarpus heterophyllus</i> *	Jambi	$Y = 0,11 pD^{2,62}$		Ketterings (2001)
15	<i>Terminalia mantaly</i> *	Jambi	$Y = 0,11 pD^{2,62}$		Ketterings (2001)
16	<i>Delonix regia</i> *	Jambi	$Y = 0,11 pD^{2,62}$		Ketterings (2001)
17	<i>Acacia auriculiformis</i> *	Jambi	$Y = 0,11 pD^{2,62}$		Ketterings (2001)
18	<i>Casuarina equisetifolia</i> *	Jambi	$Y = 0,11 pD^{2,62}$		Ketterings (2001)
19	<i>Mimusops elengii</i> *	Jambi	$Y = 0,11 pD^{2,62}$		Ketterings (2001)
20	<i>Ceiba pentandra</i> *	Jambi	$Y = 0,11 pD^{2,62}$		Ketterings (2001)
21	<i>Leucaena glauca</i> *	Jambi	$Y = 0,11 pD^{2,62}$		Ketterings (2001)

Keterangan: *) Jenis yang menggunakan formulasi umum pohon bercabang

2.3.2. Potensi Karbon

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 7724 (BSN, 2011) dan Brown (1997), penentuan biomassa/massa dan karbon tersimpan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Cb = B \times \%C \text{ Organik}$$

¹ <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.439.6925&rep=rep1&type=pdf>

² <https://oaji.net/articles/2020/6191-1577993745.pdf>

³ <https://indjst.org/download-article.php?Article Unique Id=INDJST4687&Full Text Pdf Download=True>

⁴ <http://www.ijsrd.com/articles/IJSRDV5I60049.pdf>

⁵ <http://incas.menlhk.go.id/wp-content/uploads/2015/11/Monograf Model Model Alometrik.pdf>

⁶ <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/394/1/012005>

Keterangan:

Cb : kandungan karbon dari biomassa (kg)

B : total biomassa (kg)

%C Organik : nilai persentase kandungan karbon, sebesar 0,47

2.3.3. Fungsi Jasa Lingkungan

Analisis fungsi jasa lingkungan sebagai pereduksi emisi dilakukan dengan pendekatan jumlah serapan karbon dioksida vegetasi pohon. Jumlah karbon tersimpan pada vegetasi mampu memberi peran jasa lingkungan dalam bentuk reduksi terhadap emisi karbon dari kawasan di sekitarnya (Bulan, 2010). Hasil perhitungan karbon (C) dikonversi menjadi basis karbon dioksida (CO₂) dengan mengkalikannya dengan rasio berat molekul CO₂ terhadap berat molekul C menggunakan persamaan:

$$\text{CO}_2 = \frac{\text{Mr.CO}_2}{\text{Ar.C}} \times \text{C}$$

Keterangan :

Mr. CO₂: Berat molekul relatif senyawa CO₂ (44)

Ar. C : Berat molekul relatif atom C (12)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Jenis Pohon Jalur Hijau Banggae Timur

Berdasarkan hasil observasi, teridentifikasi terdapat 21 jenis pohon yang tumbuh di kawasan jalur hijau Kecamatan Banggae Timur (Tabel 2). Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa dari total luas plot pengamatan 1,72 ha, diperoleh jumlah pohon sebanyak 457 individu dengan kerapatan 265,70 individu per ha. Jenis pohon dengan jumlah terbanyak yaitu *Samanea saman* dengan kerapatan mencapai 148 individu per ha. Jenis ini dapat dijumpai hampir di sepanjang ruas jalan di wilayah Kecamatan Banggae Timur. Jumlahnya yang banyak berperan cukup baik sebagai tanaman jalur hijau karena jenis ini efektif dalam menyerap karbondioksida dan memiliki kemampuan menyerap air tanah (Dahlan, 2010).

Jenis-jenis lainnya yang juga dapat dijumpai diantaranya angšana, asam jawa, cemara laut, kapuk randu, dan waru. Menurut Nandika dan Mubin (2017), semua jenis pohon ini adalah jenis pohon yang umumnya ada di perkotaan, sesuai untuk pertamanan atau hutan kota.

Tabel 2. Jenis Pohon di Jalur Hijau Banggae Timur, Majene

No.	Nama Latin	Nama lokal	Famili
1	<i>Pterocarpus indicus</i>	Angšana	Fabaceae
2	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Asam belanda/asem londo	Fabaceae
3	<i>Ficus virens</i>	Pohon ara	Moraceae
4	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Fabaceae
5	<i>Tamarindus indica</i> L.	Asam jawa	Fabaceae
6	<i>Cassia siamea</i> Lamk.	Johar	Fabaceae
7	<i>Polyalthia longifolia</i>	Glodokan tiang	Annonaceae
8	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangga	Anacardiaceae
9	<i>Moringa oleifera</i>	Kelor	Moringaceae
10	<i>Lannea coromandelica</i>	Kayu jawa/barru	Anacardiaceae
11	<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	Jati putih	Lamiaceae
12	<i>Muntingia calabura</i> L.	Kersen	Muntingiaceae
13	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Waru laut	Malvaceae
14	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Nangka	Moraceae
15	<i>Terminalia mantaly</i> H.Perrier	Ketapang kencana	Combretaceae
16	<i>Delonix regia</i>	Flamboyan	Fabaceae
17	<i>Acacia auriculiformis</i>	Akasia	Fabaceae
18	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Cemara laut	Casuarinaceae
19	<i>Mimusops elengi</i>	Tanjung	Sapotaceae
20	<i>Ceiba pentandra</i>	Kapuk randu	Malvaceae
21	<i>Leucaena glauca</i>	Lamtoro	Fabaceae

3.2. Potensi Biomassa dan Karbon

Berdasarkan hasil analisis, dari 43 plot pengamatan, plot 4 memiliki jumlah kandungan biomassa terbesar, yaitu 53.623.059,62 ton per ha. Plot 4 ini hanya terdiri dari 1 jenis pohon, yaitu *Samanea saman*. Jumlahnya mencapai 32 pohon dengan rata-rata diameter 34,10 cm sehingga mendominasi vegetasi pohon di kawasan jalur hijau di Kecamatan Banggae Timur.

Beberapa plot memiliki jumlah vegetasi dan biomassa paling kecil, yaitu plot 12 (7,01 ton/ha), plot 29 (10 ton/ha), dan plot 33 (9,11 ton/ha). Hasil observasi juga menunjukkan bahwa pada beberapa plot (plot 11, plot 33, plot 39, dan plot 41) tidak terdapat vegetasi pohon yang tumbuh. Kondisi ini disebabkan oleh beberapa

Kawasan jalur hijau dalam area kota Majene (Kecamatan Banggae Timur), pohon-pohonnya telah ditebang untuk kebutuhan pelebaran jalan, area parkir, kepentingan keselamatan pengguna jalan atau untuk penataan instalasi jaringan listrik di jalan.

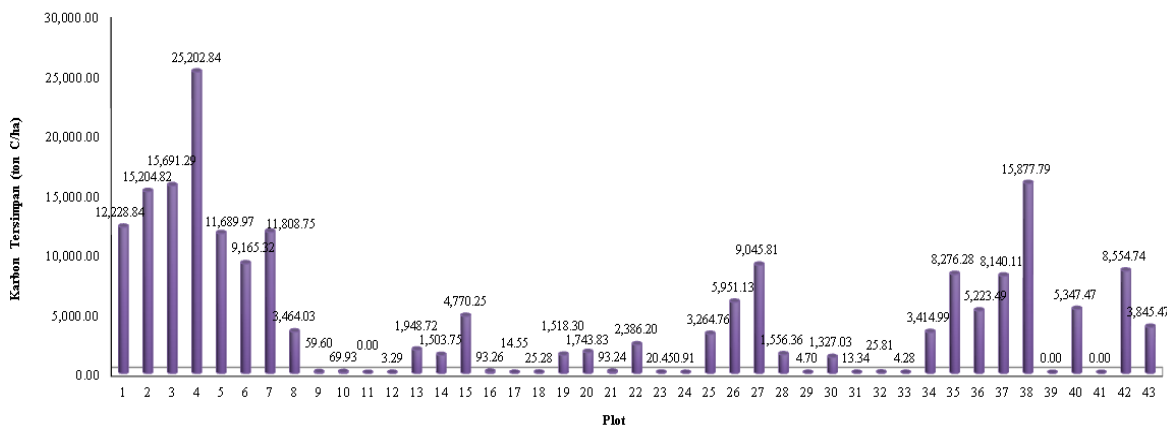
Berdasarkan hasil analisis, dari 21 jenis pohon jalur hijau Banggae Timur, *Samanea saman* memiliki potensi biomassa terbesar, yaitu 9.783,26 ton per ha. Berdasarkan jumlahnya, jenis ini memang mendominasi pohon-pohon di kawasan jalur hijau Kecamatan Banggae Timur. Jumlahnya mencapai 255 individu pada plot pengamatan seluas 1,72 ha atau 148,26 individu per ha. Rata-rata diameter *Samanea saman* adalah 34,10 cm dengan diameter terbesar 76,43 cm dan diameter terkecil 20,06 cm. *Samanea saman* adalah jenis vegetasi yang cepat tumbuh (*fast growing species*) sehingga sering digunakan sebagai tanaman pionir pada kegiatan rehabilitasi (Komara, *et al.*, 2016 dalam Syamsudin, *et al.*, 2021).

Secara keseluruhan, pohon berdiameter terbesar dimiliki oleh jenis *Pithecellobium dulce* (asam londo) yang mencapai 99,68 cm (plot 15). Kandungan biomassa terkecil terdapat pada pohon jenis *Artocarpus heterophyllus* dan *Mimusops elengii*, masing-masing 0,005 dan 0,002 ton per ha. Jenis-jenis yang memiliki biomassa terkecil dengan jumlah hanya sekitar 0,01 ton per ha meliputi *Ficus virens* (n=1; dbh=66,31 cm), *Lannea coromandelica* (n=1; dbh=66,88), *Terminalia mantaly* (n=4; dbh=30,25; 20,38; 22,93; n=26,11), dan *Ceiba pentandra* (n=1; dbh=57,32).

Hasil analisis potensi karbon berdasarkan plot pengamatan di jalur hijau Banggae Timur menunjukkan bahwa potensi karbon tersimpan di atas permukaan tanah terbesar berada pada plot 4 dengan jumlah kandungan karbon 25.202,84 ton C per ha (Gambar 2). Plot 4 ini hanya terdiri dari 1 jenis pohon, yaitu *Samanea saman* sebanyak 32 pohon dengan rata-rata diameter 34,10 cm.

Terdapat plot dengan jumlah biomassa pohon paling sedikit, yaitu plot 12 (3,29 ton C per ha), plot 29 (4,70 ton C per ha), dan plot 33 (4,28 ton C per ha).

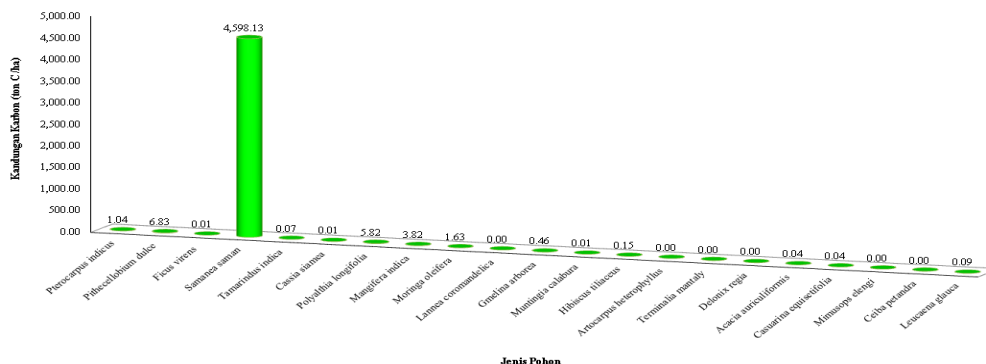
Selain faktor diameter pohon pada plot pengamatan ini, potensi serapan karbon juga bergantung pada umur dan tingkat kerapatan pohon (Darmawan, *et al.*, 2022). Semakin tinggi kerapatannya, maka semakin tinggi pula potensi kandungan karbon di dalamnya.



Gambar 2. Potensi karbon pada masing-masing plot pengamatan

Hasil analisis menunjukkan bahwa pohon *Samanea saman* (trembesi) memiliki potensi karbon terbesar, yaitu 4.598,13 ton C per ha (Gambar 3). Tiga jenis pohon dengan kandungan karbon terkecil, yaitu *Artocarpus heterophyllus* sebesar 0,0021 ton C per ha; *Terminalia mantaly* (0,0028 ton C per ha); *Ceiba pentandra* 0,0031 ton C per ha. Pemerintah pernah menggalakkan penanaman tumbuhan trembesi melalui gerakan *one man one tree* di seluruh Indonesia karena diyakini 1 batang pohon trembesi mampu menyerap karbon dioksida sebesar 28.488,39 kg/pohon setiap tahunnya (Ludang, 2017). Selain memiliki kemampuan serap yang tinggi terhadap karbondioksida, pohon trembesi juga memiliki daya hidup dan kualitas pertumbuhan yang sangat baik (Subli, *et al.*, 2019). Meski demikian, *Samanea saman* perlu dipertimbangkan sebagai tanaman di kawasan jalur hijau Banggae Timur karena perakarannya yang dapat merusak jalan. Demikian pula dengan cabang dan ranting yang mudah rapuh dan membahayakan pengendara di jalan. Akar pohon ini bersifat dangkal tapi menjalar luas di permukaan tanah hingga bisa menembus trotoar (*pavement*) dan

fondasi bangunan jika ditanam terlalu dekat (Staples dan Elevitch, 2006). Perakarannya yang luas membuat *Samanea saman* atau juga dikenal dengan nama ki hujan atau pohon hujan kurang populer karena dapat merusak jalan dan bangunan di sekitarnya (Munthadiroh, 2015).



Gambar 3. Potensi karbon di atas permukaan tanah berdasarkan jenis pohon jalur hijau Banggae Timur

Potensi kandungan karbon di atas permukaan tanah pada pohon jalur hijau Banggae Timur mencapai 4.618,16 ton C per ha dengan jumlah 457 individu (Tabel 3). Rata-rata kandungan karbon per pohon adalah 10,11 ton C per individu.

Tabel 3. Deskripsi Potensi Karbon dan Karbondioksida Pohon Jalur Hijau di Banggae Timur

Deskripsi	Jumlah	Satuan
Jumlah plot	43	plot
Ukuran plot	400,00	m ²
Ukuran plot	0,04	ha
Total luas plot	1,72	ha
Total biomassa	16.900.508,88	kg
Potensi biomassa	9.825.877,27	kg/ha
Potensi biomassa	9.825,88	t/ha
Kandungan karbon total	4.618,16	t C/ha
Jumlah pohon (n)	457	ind
Rata-rata kandungan karbon per pohon	10,11	t C per ind
Total serapan karbondioksida	29.151,69	t CO ₂ e
Serapan karbondioksida ekivalen	16.948,68	t CO ₂ e/ha

Sumber: Data primer setelah diolah, 2023.

Potensi kandungan karbon pohon pada jalur hijau di Banggae Timur dengan total serapan karbon sebesar 16.948,68 ton CO₂e per ha. Artinya, total emisi karbondioksida yang diserap dari atmosfer setara dengan 16.948,68 ton CO₂e per ha. Jumlah ini melampaui potensi serapan karbondioksida pada beberapa wilayah perkotaan di Indonesia. Beberapa peneliti sebelumnya telah melakukan kajian biomassa dan karbon di berbagai lokasi ruang terbuka hijau kota di Indonesia (Tabel 4). Potensi karbon tersimpan di Banjar Baru (13 jenis pohon) mencapai 1.474,92 ton C per ha dan di Kota Pontianak (35 jenis pohon) mencapai 1.095,20 ton C per ha. Di Medan dengan jumlah jenis paling banyak (39 jenis) menyimpan biomassa sebesar 6.684,50 ton per ha. Jalur hijau di Polewali Mandar menyimpan karbon pohon sebesar 207,24 ton C per ha. Jumlah ini paling sedikit, demikian pula dengan jumlah jenis pohonnya yang hanya terdiri dari 4 jenis.

Tabel 4. Potensi biomassa, karbon dan karbon dioksida pohon jalur hijau pada beberapa kota di Indonesia

No	Kota	Jumlah jenis pohon	Biomassa (t/ha)	Karbon Tersimpan (t C/ha)	Karbon dioksida ekuivalen* (t CO ₂ e/ha)	Referensi
1	Kota Pontianak, Kalimantan Barat	35	-	1.095,20	4.019,38	Safitri, <i>et al.</i> (2017).
2	Banjar Baru, Kalimantan Selatan	13	3.206,36	1.474,92	5.412,96	Danial <i>et al.</i> (2019)
3	Kota Medan, Sumatera Utara	39	6.684,50	-	-	Latifah, <i>et al.</i> , (2016)
4	Polewali, Polewali Mandar, Sulawesi Barat	4	440,94	207,24	760,57	Irundu <i>et al.</i> , (2020)
5	Banggae Timur, Kota Majene, Sulawesi Barat	21	9.783,26	4.618,16	16.948,68	Studi ini (2022)

3.3. Fungsi Jasa Lingkungan Pohon Jalur Hijau sebagai Pereduksi Emisi

Jumlah karbon yang tersimpan dalam tubuh vegetasi pada suatu areal tertentu menunjukkan banyaknya jumlah karbondioksida di atmosfer yang dapat diserap oleh vegetasi tersebut melalui proses sekuestrasi (*C-sequestration*). Jasa lingkungan untuk mereduksi emisi di Kota Majene dan sekitarnya sebagian dapat diprediksi berdasarkan jumlah simpanan karbon pada vegetasi pohon jalur hijau di wilayah Banggae Timur. Dengan demikian, vegetasi pohon jalur hijau Banggae Timur memiliki fungsi jasa lingkungan dalam bentuk perannya sebagai pereduksi emisi karbon sebesar 4.618,16 ton C per ha atau setara dengan 16.948,68 ton CO₂e per ha.

4. KESIMPULAN

Potensi biomassa pada kawasan jalur hijau Kecamatan Banggae Timur mencapai 16.900,51 ton C atau 9.825,88 ton C per ha, meliputi: (a) biomassa terbesar terdapat pada jenis *Samanea saman*, yaitu 148,26 ton per ha; dan (b) biomassa terkecil terdapat pada jenis *Mimusops elengii*, yaitu 0,002 ton/ha. Kandungan karbon tersimpan terbesar terdapat pada jenis *Samanea saman* sebesar 4.598,13 ton C per ha dan kandungan karbon tersimpan terkecil terdapat pada *Arthocarpus heterophyllus* sebesar 0,0021 ton C per ha. Vegetasi pohon pada kawasan jalur hijau di Kecamatan Banggae Timur memiliki total kandungan karbon tersimpan yang mencapai 4.618,16 ton C per ha. Pada konteks jasa lingkungan, vegetasi pohon jalur hijau Banggae Timur dapat berkontribusi dalam mereduksi emisi karbon dioksida dengan potensi sebesar 16.948,68 ton CO₂e per ha.

DAFTAR PUSTAKA

[BAPPEDA] Badan Perencanaan Pembangunan Daerah. (2019). *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Sulawesi Barat Periode 2017-2022*. Mamuju: BAPPEDA Provinsi Sulawesi Barat.

[BPS] Badan Pusat Statistik Provinsi Sulbar. (2022). *Statistik Daerah Provinsi Sulawesi Barat 2022*. Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Barat. Mamuju.

[BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2011). *Standar Nasional Indonesia Nomor 7724. Pengukuran dan Perhitungan Cadangan Karbon – Pengukuran Lapangan untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

[DLH] Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi Barat. (2019). *Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Tahun 2018 Provinsi Sulawesi Barat*. Mamuju: Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi Barat.

[IPCC] Intergovernmental Panel on Climate Change. 2014. *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Summary for Policymakers)*. IPCC.

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf

Brown, S. (1997). Estimating biomass and biomass change of tropical forest. *A Primer. Forestry Paper*. 134,10-13.

Bulan, R. (2010). *Kajian Potensi Jasa Lingkungan (Biomassa dan Karbon) Hutan Mangrove di Tanjung Bara, Sangatta Utara, Kalimantan Timur*. Tesis. Bogor: Sekolah Pascasarjana IPB. Tidak diterbitkan.

Dahlan, E. (2010). *Trembesi Dahulunya Asing Namun Sekarang Tidak Lagi*. Bogor: IPB Press.

Danial, D., W. Ilham dan M. Asy'ari. (2019). Pendugaan Karbon Tersimpan pada Permukaan Tanah di Berbagai Jalur Hijau Kecamatan Banjarbaru Utara Kota Banjarbaru. *Jurnal Sylva Scientiae*, 2 (4), 667–674.

Darmawan, A. A., D. P., Ariyanto, T. M. Basuki, J. Syamsiyah dan W.S.Dewi. 2022. Biomass accumulation and carbon sequestration potential in varying tree species, ages and densities in Gunung Bromo Education Forest, Central Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 23(10), 5093-5100.

Government of Indonesia. (2022). Indonesia's enhanced nationally determined contribution. UNFCCC.

https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-09/23.09.2022_Enhanced%20NDC%20Indonesia.pdf?utm_source=chatgpt.com

Hairiah, K. (2007). *Perubahan Iklim Global: Neraca Karbon di Ekosistem Daratan*. Malang: Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Hairiah, K dan S. Rahayu. (2007). *Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan*. Bogor: World Agroforestry Centre – ICRAF, SEA Regional Office, University of Brawijaya, Unibraw, Indonesia.

Irundu, D., M. A. Beddu dan Najmawati. (2020). Potensi Biomassa dan Karbon Tersimpan Tegakan di Ruang Terbuka Hijau Kota Polewali, Sulawesi Barat. *Jurnal Hutan dan Masyarakat*, 12 (1), 49-57.

Ketterings, Q. M., R. Coe, M. van Noordwijk, Y. Ambagau dan C.A. Palm. (2001). Reducing uncertainty in the use of allometric biomass equations for predicting aboveground tree biomass in mixed secondary forests. *Forest Ecology and Management*, 146, 199–209.

Kusmana, C., T. Hidayat dan W. F. Hikmah. (2019). Above-ground biomass and carbon stock of Ciletuh Mangrove Forest, West Jawa, Indonesia. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 394. DOI 10.1088/1755-1315/394/1/012005.

Latifah, S., Patana, P dan Rahmawaty. (2016). Potensi Biomassa Permukaan Tanah pada Jalur Hijau di Kota Medan. *Abdimas Talenta*, 1(1), 70-75.

Ludang, Y. (2017). *Keragaman Hayati Ruang Terbuka Hijau Berbasis Pengetahuan Ulayat di Kota Palangkaraya*. Banten: An1mage.

Mardiatmoko, G. (2014). *Studi Persamaan Allometrik untuk Prediksi Biomassa Atas dan Bawah Trembesi. Tingkat Semai dan Sapihan untuk Pengembangan Pengukuran Karbon pada Program Perubahan Iklim*. Tesis. Universitas Pattimura. Ambon

Munthadiroh, C. (2015). *Karakteristik Anatomi dan Potensi Daun Trembesi (Albizia saman (Jac.Merr.) Di Ruas Jalan Kota Malang sebagai Akumulator Logam Berat Timbal (Pb)*. Skripsi. Malang: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim. Tidak diterbitkan.

Nandika, D dan N. Mubin. (2017). Jenis Pohon di Taman dan Hutan Kota. Bogor: IPB Press.

Nowak, D.J., dan D.E. Crane. (2022). Carbon storage and sequestration by urban trees in the USA. *Environmental Pollution*. 116, 381–389.

PerBub. (2012). Peraturan Bupati Majene Nomor 12; tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Majene Tahun 2011 – 2031.

PerGub. (2012). Peraturan Gubernur Sulawesi Barat Nomor 28; tentang Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi Sulawesi Barat.

Rawung, F. (2015). Efektivitas Ruang Terbuka Hijau (RTH) dalam Mereduksi Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) di Kawasan Perkotaan Boroko. *Media Matrasain*, 12(2), 17–32.

Sadeli, I. (2013). Carbon sequestration and growth of stands of *Cassia siamea* Lamk. in coal mining restoration area. *Indian Journal of Science and Technology*, 6(11), 5405-5410.

Safitri, A., D. Astiani dan Burhanuddin. (2017). Pendugaan cadangan karbon pada pohon di jalur hijau di beberapa kelas jalan Kota Pontianak Kalimantan Barat. *Jurnal Hutan Lestari*, 5(1), 126-134.

Santos-Martin, F., R.M. Navarro-Cerrillo, R. Mulia dan M. van Noordwijk. (2010). Allometric equations based on a fractal branching model for estimating aboveground biomass of four native tree species in the Philippines. *Agroforest Syst*, 78(3), 193-202.

Staples, G. W. dan C. R. Elevitch. (2006). *Samanea saman* (rain tree), ver. 2.1. In: C.R. Elevitch (ed.). Species Profiles for Pacific Island Agroforestry. Permanent Agriculture Resources (PAR), Hōlualoa, Hawai'i. https://www.researchgate.net/publication/311667816_Samanea_saman_rain_tree

Subli, M., S. B. Peran dan G. S. Rudy. (2019). Daya Hidup dan Kualitas Pertumbuhan Trembesi (*Samanea saman*) dan Sengon (*Paraserianthes falcataria*) pada Media Tanah Bekas Tambang Intan di *Shade House*. *Jurnal Sylva Scientiae*, 2(5), 922-929.

Syamsudin, T.S., L.L. Kowara dan D.N. Choesin. (2021). *Soil Protozoa Diversity at Coal Post-Mining Area at Different Age of Reclamation*. Makalah pada Global Symposium on Soil Biodiversity. Rome, Italy, 19-22 April 2021.