



Biomassa, Potensi Cadangan Karbon dan Serapan Karbon Pada Hutan Kota

Irvianty^{1*}, Zuriana Siregar², Cut Nanda Defira³ 

^{1,2,3}Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received September 28, 2022

Revised October 03, 2022

Accepted July 13, 2023

Available online July 25, 2023

Kata Kunci:

Biomassa, Cadangan Karbon, Hutan Kota

Keywords:

Biomass, Carbon Stock, Urban Forest



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Pendidikan Ganesha.

ABSTRAK

Pemerintah berkomitmen untuk menurunkan emisi CO₂ yang terus bertambah dalam kurun waktu 7 tahun terakhir. Keberadaan hutan kota tidak hanya berfungsi sebagai tempat rekreasi tetapi juga berperan penting dalam menyerap dan menyimpan karbon di dalam biomassa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis biomassa, potensi cadangan karbon dan serapan karbon pada hutan kota. Metode yang digunakan adalah metode *non-destructive* (tanpa pemanenan). Pengumpulan data pada Hutan kota yang memiliki luas wilayah lebih dari 1 ha dilakukan dengan menggunakan metode plot yang diletakkan secara *purposive*. Luas petak yang digunakan 20mx20m. Penentuan jumlah petak dilakukan dengan mengambil 10% dari luasan kawasan masing-masing hutan kota. Pengumpulan data pada hutan kota yang memiliki luas wilayah kurang dari 1 ha dilakukan dengan sensus. Kriteria tegakan atau pohon yang didata adalah tegakan dengan DBH lebih dari sama dengan 10 cm. Data yang diambil meliputi diameter pohon, tinggi pohon dan jenis pohon. Hasil analisis biomassa pohon pada hutan kota adalah 110,79 ton/ha, dengan total cadangan karbon sebesar 55,40 ton/ha dan serapan CO₂ 203,36 ton/ha. Luas hutan kota yang dikaji secara keseluruhan adalah 8,71 ha sehingga diperoleh total biomassa di hutan kota adalah 964,98 ton, total cadangan karbon sebesar 482,53 ton, dan serapan CO₂ sebesar 1771,27 ton.

ABSTRACT

The city government of Banda Aceh is committed to reducing CO₂ emissions which have continued to increase in the last 7 years. Various efforts have been made, including prioritizing the availability of urban forest areas. One of the urban forests in the city of Banda Aceh is the urban forest which is scattered in every area of the city. The presence of urban forests not only functions as a recreation area but also plays an important role in absorbing and storing carbon in biomass. The research, which was conducted from March to July 2022, aims to estimate biomass, potential carbon stocks, and carbon uptake in Banda Aceh's urban forests. The method used is *non-destructive* (without harvesting). For urban forests with an area of > 1 ha, data collection was carried out using the plot method placed *purposively*. The plot area used is 20mx20m. The number of plots was determined by taking 10% of the area of each urban forest. For urban forests that have an area of < 1 ha, data collection is done by the census. The criteria for stands or trees that were recorded were stands with DBH ≥ 10 cm. The data collected included diameter, height, and species. The results of the analysis of tree biomass in urban forests are 110.79 tons/ha, carbon stock of 55.40 tons/ha and CO₂ uptake of 203.36 tons/ha. The total area of the urban forest studied was 8.71 ha, so the total biomass in the urban forest was 964.98 tons, the total carbon stock was 482.53 tons, and 1771.27 tons of CO₂ uptake.

1. PENDAHULUAN

Jumlah penduduk Kota Banda Aceh mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Data menunjukkan bahwa terjadi penambahan jumlah penduduk sebesar 27.800 jiwa dalam kurun waktu 10 tahun terakhir (Badan Pusat Statistik, 2021). Kenaikan jumlah penduduk biasanya diikuti pula dengan kenaikan jumlah kendaraan bermotor. Data memperlihatkan bahwa hanya dalam waktu satu tahun saja terjadi penambahan jumlah kendaraan bermotor sebanyak 9.963 unit. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor tentu berdampak terhadap pencemaran udara, yaitu bertambahnya emisi CO₂ sebagai hasil akhir dari penggunaan bahan bakar kendaraan bermotor. Pada tahun 2019, secara keseluruhan Kota Banda Aceh menghasilkan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) sebesar 369.218 tCO₂eq. Sumber emisi terbesar GRK di Kota Banda Aceh berasal dari sektor transportasi yaitu sebesar 77,3%. Salah satu GRK yang berkontribusi besar terhadap pemanasan global adalah CO₂ yang komposisinya mencapai 75% di atmosfer (Keith et al., 2018). Perubahan kualitas udara di Kota Banda Aceh akibat emisi belum terlalu terlihat, tetapi tingkat polusi yang relatif tinggi telah ditemukan pada titik-titik tertentu, seperti pada persimpangan-persimpangan jalan utama. Berbagai upaya telah dilakukan oleh Pemerintah kota Banda Aceh dalam menurunkan emisi CO₂. Salah satu mitigasi pengurangan emisi CO₂ yang dilakukan oleh pemerintah kota Banda Aceh adalah melalui penyediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH).

*Corresponding author.

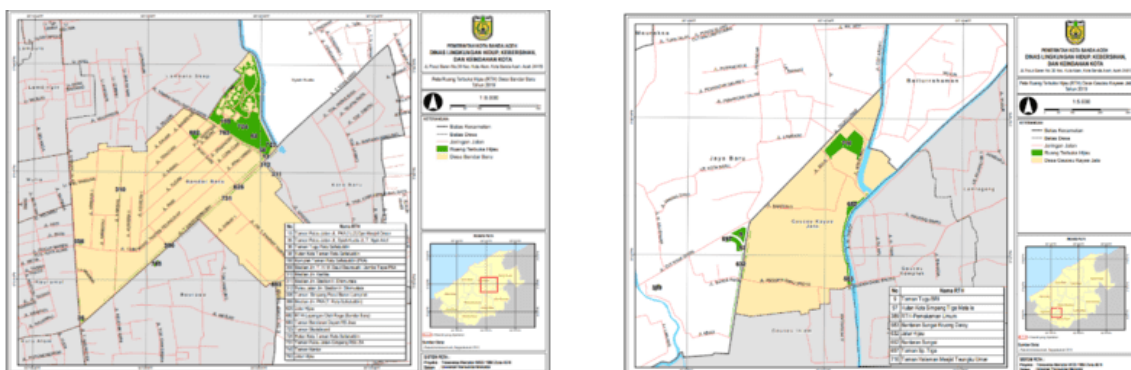
E-mail addresses: irvy_bio@unsyiah.ac.id (Irvianty)

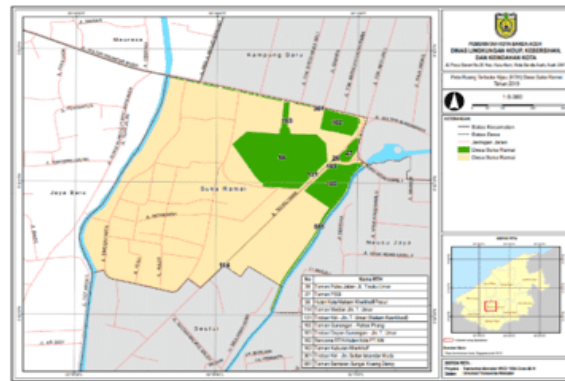
Ruang Terbuka Hijau adalah suatu kawasan/jalur yang memanjang atau mengelompok yang penggunaannya bersifat terbuka dimana pohon dan tanaman tumbuh, baik yang tumbuh secara alami maupun yang sengaja ditanam. Hutan Kota merupakan salah satu kawasan Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang terdapat pada wilayah perkotaan (Untajana et al., 2019). Ketersediaan hutan kota sangat penting untuk menanggulangi dampak pemanasan global, terutama dalam menurunkan kadar CO₂. Konsentrasi CO₂ dapat ditekan melalui penyerapan karbon. Tegakan yang terdapat pada hutan kota akan menyerap karbondioksida di udara dan menyimpannya dalam biomassa melalui proses fotosintesis. Dengan mengukur jumlah karbon yang tersimpan didalam tubuh tanaman (biomassa) dapat menggambarkan jumlah CO₂ yang diserap oleh tanaman (Suryani et al., 2020). Oleh karena itu keberadaan hutan kota sangat penting dalam upaya mitigasi pengurangan emisi karbondioksida di sektor perkotaan. Kota Banda Aceh mengambil peranan penting dalam menjaga lingkungannya, salah satunya dengan memprioritaskan tersedianya kawasan hutan kota. Di dalam Qanun Kota Banda Aceh Nomor 2 Tahun 2018 tentang Perubahan Atas Qanun Kota Banda Aceh No. 4 Tahun 2009 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Banda Aceh Tahun 2009-2029, dinyatakan hutan kota dikembangkan pada 5 lokasi, yaitu Hutan Kota Tibang, Hutan Kota Sudut Kantor PM, Hutan Kota Pande, Hutan Kota Rusunawa, dan Hutan Kota yang tersebar di setiap kawasan kota. Hutan kota yang tersebar di setiap kawasan kota terdiri atas hutan kota Depan Masjid Raya, hutan kota Taman Putroe Phang, hutan kota Simpang Tiga Mata Ie, hutan kota Kherkoff dan hutan kota Taman Ratu Safiatuddin. Kajian ini dilakukan pada salah satu dari 5 lokasi hutan kota yang dikembangkan tersebut, yaitu Hutan Kota yang tersebar di setiap kawasan kota.

Kajian tentang potensi karbon telah banyak dilakukan, di antaranya potensi karbon di Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan (Fadhli et al., 2021). Total potensi karbon lima jenis pohon tertinggi di RTH Sunter dan RTH Karawang (Heriyanto & Hendra, 2020). Serapan CO₂ pada Hutan Kanal banjir, Taman Hutan United Tractors Head Office, Taman Wisata Mangrove Muara Tawar Bekasi, Taman Hutan Bukit Golf Pantai Indah Kapuk dan pada Hutan Taman Kampus IPB Dramaga Bogor (Santoso et al., 2021). Bahkan potensi serapan karbon di hutan Kota Banda Aceh telah dilakukan (Fadilah Siregar et al., 2018). Akan tetapi sebagian lokasi penelitiannya berbeda. Di samping itu, seiring dengan berjalannya waktu telah terjadi penambahan tinggi dan diameter batang sebagai akibat dari proses pertumbuhan. Hal tersebut tentu akan berdampak pada biomassa, kandungan karbon dan serapan CO₂. Dengan mengetahui nilai biomassa dan potensi cadangan karbon, maka akan dapat diketahui besarnya serapan CO₂ hutan kota sehingga akan terlihat pentingnya keberadaan hutan kota dalam menurunkan kadar CO₂ di Kota Banda Aceh. Penelitian ini bertujuan untuk menduga biomassa, potensi cadangan karbon dan serapan karbon pada hutan kota yang tersebar di setiap kawasan Kota Banda Aceh.

2. METODE

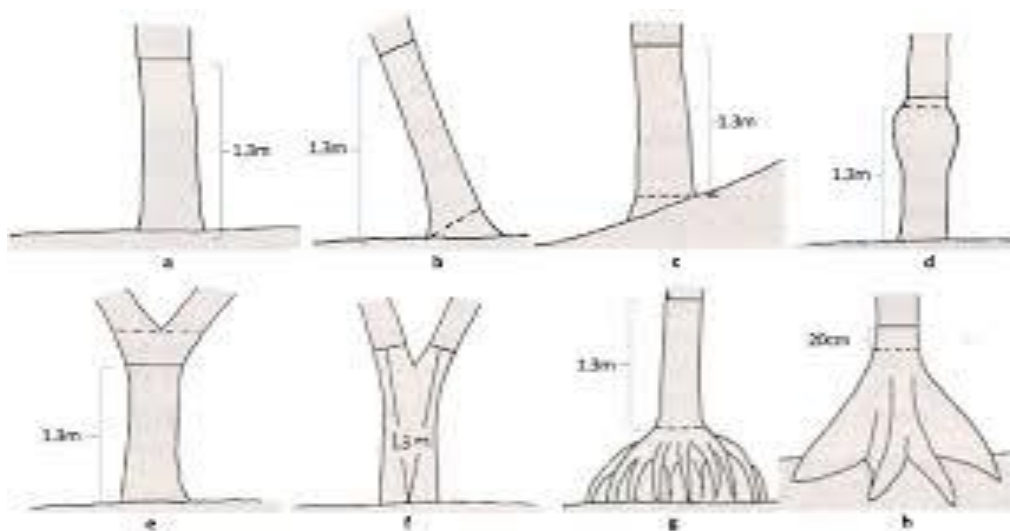
Penelitian ini dilakukan pada hutan kota yang tersebar disetiap kawasan kota Banda Aceh. Hutan kota tersebut meliputi hutan kota Depan Masjid Raya, hutan kota Taman Putro Phang, hutan kota Kherkoff, hutan kota Simpang Tiga Mata Ie dan hutan kota Taman Ratu Safiatuddin. Hutan kota di setiap kawasan kota tersebar pada 3 kecamatan yang berbeda, yaitu kecamatan Baiturrahman, kecamatan Banda Raya dan kecamatan Kuta Alam. Hutan kota Depan Masjid Raya, hutan kota Taman Putro Phang dan hutan kota Kherkoff berada di kecamatan Baiturrahman, hutan kota Simpang Tiga Mata Ie berada di kecamatan Banda Raya dan hutan kota Taman Ratu Safiatuddin berada di kecamatan Kuta Alam. Pengambilan data dilakukan pada bulan Maret hingga Juli 2022. Lokasi hutan kota yang tersebar di setiap kawasan kota tersaji pada Gambar 1.





Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode tanpa pemanenan atau penebangan (*non-destructive*). Pada hutan kota yang memiliki luas wilayah > 1 (satu) Ha, pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode plot yang diletakkan secara *purposive*. Luas plot yang digunakan 20m x 20m. Penentuan jumlah plot dilakukan dengan mengambil 10% dari luas kawasan masing-masing hutan kota. Pada hutan kota yang memiliki luas wilayah < 1 (satu) ha, pengambilan data dilakukan secara sensus. Untuk kriteria tegakan atau pohon yang didata adalah tegakan dengan DBH ≥ 10 cm (Kartawinata & Abdulhadi, 2016 ; Heriyanto *et al.*, 2019). Diameter pohon setinggi dada atau DBH (*diameter breast height*) diukur sekitar 1,3 m dari permukaan tanah (Gambar 2). Data yang diambil meliputi tinggi pohon, diameter pohon dan jenis pohon. Data tersebut selanjutnya diekstrapolasikan untuk menghitung biomassa dan karbon tersimpan (Hairiah *et al.*, 2011). Teknik pengukuran DBH pohon disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Teknik Pengukuran DBH pohon (Manuri, 2011)

Analisis data hasil penelitian berupa diameter dan tinggi pohon dianalisis untuk mendapatkan biomassa atas permukaan (Heriyanto *et al.*, 2019). Cadangan karbon, data biomassa pohon selanjutnya dianalisis untuk mendapatkan nilai cadangan karbon. Nilai cadangan karbon dihitung dengan menggunakan pendekatan biomassa menurut (Brown, 1997) dengan asumsi 50% biomassa adalah karbon yang tersimpan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian menunjukkan terdapat 39 jenis pohon yang termasuk ke dalam 20 famili di hutan kota yang tersebar di setiap kawasan kota. Komposisi jenis pohon penyusun hutan kota tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Jenis Pohon Penyusun Hutan kota

No.	Famili	Jenis	Hutan kota				
			DMR	TPP	K	STMI	TRS
1	Aracaceae	<i>Adodinia merrillii</i>	+				+
		<i>Roystonea regia</i>	+			+	
		<i>Cocos nucifera</i>		+			
		<i>Areca catechu</i>		+			
2	Annonaceae	<i>Cananga odorata</i>		+			
		<i>Annona muricata</i>		+			
		<i>Polyalthia longifolia</i>	+	+		+	
3	Apocynaceae	<i>Alstonia scholaris</i>		+	+		
4	Anacardiaceae	<i>Spondias dulcis</i>		+			
		<i>Mangifera indica</i>		+			
5	Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i>			+		
6	Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>		+			
7	Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>		+			+
		<i>Terminalia mantaly</i>					+
8	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus acidus</i>			+		
		<i>Macaranga indica</i>		+			
		<i>Tamarindus indica</i>			+		+
		<i>Samanea saman</i>		+	+		+
9	Fabaceae	<i>Delonix regia</i>			+		+
		<i>Pterocarpus indicus</i>	+				+
		<i>Leucaena leucocephala</i>		+			
10	Lythraceae	<i>Pithecellobium dulce</i>		+			
		<i>Lagerstroemia speciosa</i>		+			
11	Magnoliaceae	<i>Michelia alba</i>			+		
12	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>		+			
		<i>Swietenia mahagoni</i>		+		+	
		<i>Swietenia macrophylla</i>		+	+	+	
13	Myrtaceae	<i>Syzygium aqueum</i>		+			
		<i>Syzygium cumini</i>			+		
14	Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i>		+			
		<i>Ficus elastica</i>		+			
		<i>Ficus benjamina</i>		+			
		<i>Ficus racemosa</i>		+			
15	Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i>		+			
16	Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia</i>		+			
17	Sapotaceae	<i>Mimusops elengi</i>	+	+	+		
18	Sapindaceae	<i>Nephelium lappaceum</i>		+			
19	Sterculiaceae	<i>Pterospermum javanicum</i>		+			
20	Verbanaceae	<i>Vitex pubescens</i>		+			
Jumlah Jenis			5	29	10	4	7

Kerapatan pohon pada hutan kota yang tersebar di setiap kawasan kota bervariasi. Nilai kerapatan berkisar antara 468 hingga 1029 ind/ha. Kerapatan tertinggi terdapat pada hutan kota Taman Putro Phang dan nilai kerapatan paling rendah pada hutan kota Depan Mesjid Raya. Rerata diameter pohon yang terdapat pada hutan kota juga bervariasi, berkisar antara 19,47 cm hingga 29,94 cm. Rerata diameter terbesar pada hutan kota Simpang Tiga Mata Ie, sedangkan rerata diameter terkecil pada hutan kota Kherkoff. Kerapatan dan diameter pohon disajikan pada [Tabel 2](#).

Hasil analisis terhadap biomassa, cadangan karbon dan serapan CO₂ pada hutan kota yang tersebar di setiap kawasan kota berbeda-beda. Biomassa tertinggi terdapat pada hutan kota Taman Putro Phang dan nilai biomassa yang paling rendah terdapat pada hutan kota Taman Ratu Safiatuddin. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada [Tabel 3](#).

Tabel 2. Kerapatan dan Diameter Pohon di Hutan Kota

No.	Lokasi	Luas (ha)	Kerapatan (ind/ha)	Rerata diameter (cm)
1	Hk. Simpang Tiga Mata Ie	0,11	509	29,94
2	Hk. Depan Masjid Raya	0,19	468	24,27
3	Hk. Taman Ratu Safiatuddin	1,52	513	23,69
4	Hk. Taman Putroe Phang	2,45	1029	19,52
5	Hk. Kherkoff	4,44	539	19,47
Total		8,71		

Tabel 3. Biomassa, Cadangan Karbon dan Serapan CO₂ Hutan Kota Banda Aceh

No.	Lokasi	Biomassa (ton/ha)	Cadangan Karbon (ton/ha)	Serapan CO ₂ (ton/ha)
1	Hk. Simpang Tiga Mata Ie	23,60	11,80	43,31
2	Hk. Depan Masjid Raya	27,03	13,52	49,62
3	Hk. Taman Ratu Safiatuddin	14,40	7,20	26,43
4	Hk. Taman Putroe Phang	28,15	14,08	51,67
5	Hk. Kerkhoff	17,61	8,81	32,33
Total		110,79	55,40	203,36

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi jenis tumbuhan yang terdapat pada hutan kota yang tersebar di setiap kawasan kota di Kota Banda Aceh disusun oleh jenis yang berbeda-beda. Secara keseluruhan ditemukan 39 jenis yang termasuk ke dalam 20 famili. Jumlah jenis yang paling sedikit ditemukan pada hutan kota Simpang Tiga Mata Ie, sedangkan jumlah jenis yang paling banyak ditemukan pada hutan kota Taman Putro Phang. Banyak atau sedikitnya jumlah jenis pohon yang ditemukan pada kajian ini terkait dengan luasan dan peruntukkan hutan kota itu sendiri. Hutan kota Simpang Tiga Mata Ie memiliki luasan yang paling kecil jika dibandingkan dengan hutan kota lainnya. Secara berurutan yang paling luas adalah hutan kota Kherkoff, hutan kota Taman Putroe Phang, hutan kota Taman Ratu Safiatuddin, hutan kota Depan Masjid Raya, dan yang paling kecil luasannya adalah hutan kota Simpang Tiga Mata Ie. Dengan luasan yang kecil tersebut, maka jenis-jenis yang ditanam menjadi terbatas. Sebaliknya, meskipun hutan kota Kherkoff merupakan hutan kota yang paling luas, tetapi jumlah jenisnya tidak sebanyak jenis pada hutan kota Taman Putro Phang. Hal ini disebabkan karena hutan kota Kerkhoff merupakan areal pemakaman, sehingga penanaman pohon hanya dapat dilakukan pada areal tertentu saja, seperti pada bagian belakang pemakaman, bagian samping dan pada bagian antara areal pemakaman. Pada bagian antara areal pemakaman, jenis tanaman yang ditanam adalah jenis tumbuhan yang memiliki diameter yang relatif kecil. Daerah ini didominasi oleh *Michelia alba*. Pada bagian samping dan belakang pemakaman didominasi oleh *Samanea saman*, *Delonix regia* dan *Switenia macrophylla*. Dilihat dari sisi famili, maka jenis tumbuhan yang paling banyak ditemukan pada hutan Kota Banda Aceh berasal dari famili Fabaceae yaitu sebanyak 6 jenis. Famili Fabaceae juga merupakan famili yang paling banyak ditemukan pada Hutan Kota Pekanbaru. Selanjutnya jenis tumbuhan lainnya yang ditemukan berasal dari famili Aracaceae dan Moraceae 4 jenis, diikuti oleh famili Annonaceae, dan Meliaceae 3 jenis, serta famili Anacardiaceae, Combretaceae, Euphorbiaceae, dan Myrtaceae masing-masing 2 jenis. Sisanya ada 11 famili yang hanya ditemukan satu jenis saja.

Hasil analisis biomassa memperlihatkan bahwa nilai biomassa secara berurutan dari yang paling tinggi hingga yang paling rendah adalah hutan kota Taman Putroe Phang, hutan kota Depan Masjid Raya, hutan kota Simpang Tiga Mata Ie, hutan kota Kerkhoff dan hutan kota Taman Ratu Safiatuddin. Hasil kajian memperlihatkan bahwa hutan kota yang memiliki kerapatan yang lebih tinggi tidak selalu memiliki biomassa yang lebih tinggi pula. Hasil ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan pada Taman Nasional Baluran Jawa Timur, Hutan Nabundong Sumatera Utara dan pada Beberapa Areal Taman Hutan Jakarta, Bekasi Dan Bogor yang memperlihatkan terjadinya peningkatan biomassa seiring dengan bertambahnya kerapatan (Istomo & Farida, 2017). Hutan kota Depan Masjid Raya memiliki nilai kerapatan yang paling rendah, tetapi nilai biomassanya lebih tinggi dibandingkan dengan hutan kota Taman Ratu Safiatuddin, hutan kota Taman Kerkhoff dan hutan kota Simpang Tiga Mata Ie (Fadilah Siregar et al., 2018; Santoso et al., 2021). Meskipun kerapatannya paling rendah, tetapi rerata diameter tumbuhan yang terdapat pada hutan kota Depan Masjid Raya relatif lebih besar dibanding dengan hutan kota Taman Ratu Safiatuddin, hutan kota Taman Putroe Phang dan hutan kota Kerkhoff. Demikian pula dengan hutan kota Simpang Tiga Mata Ie, meskipun tidak serapat hutan kota Kerkhoff, tetapi hutan kota Simpang Tiga Mata Ie memiliki nilai biomassa yang lebih tinggi. Hutan kota Simpang Tiga Mata Ie memiliki rerata diameter yang relatif lebih

besar dibandingkan dengan rerata diameter pada tumbuhan yang terdapat pada hutan kota Kerkhoff. Selanjutnya dari sisi diameter, meskipun rerata diameter pada hutan kota Kerkhoff dan Taman Putoe Phang relatif hampir sama, yaitu masing-masing 19,47 cm dan 19,52 cm, tetapi nilai biomassa hutan kota Taman Putroe Phang lebih tinggi dibandingkan dengan hutan kota Kherkoff. Hutan kota Taman Putroe Phang memiliki nilai kerapatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan hutan kota Kherkoff. Jika dicermati lebih lanjut, maka terlihat bahwa meskipun nilai kerapatan dan diameter pohon pada hutan kota Simpang Tiga Mata le lebih besar daripada hutan kota Depan Mesjid raya, tetapi nilai biomasanya lebih rendah dibanding hutan kota Depan Mesjid Raya. Nilai biomassa tidak hanya dipengaruhi oleh kerapatan dan diameter, tetapi juga dipengaruhi oleh jenis pohon, tinggi pohon, kesuburan tanah dan berat jenis kayu (Prayitno, 2016; Samsuedin et al., 2016; Santoso et al., 2021).

Biomassa pada Hutan Kota Banda Aceh lebih tinggi dibandingkan biomassa pada beberapa areal taman Hutan Kota Jakarta, Bekasi dan Bogor. Hutan kota Kanal Banjir Timur dengan luasan 3,94 ha memiliki biomassa 580,277 ton; Hutan United Tractors Head Office dengan luasan 18,8 ha (543,97 ton); Taman Wisata mangrove Muara Tawar Bekasi dengan luasan 0,20 ha (biomassa 25,17 ton); taman Hutan Bukit Golf Pantai Indah Kapuk dengan luasan 0,18 ha (80,68 ton); dan Taman Hutan Kampus IPB Dramaga Bogor dengan luasan 0,09 ha (0,09 ton). Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya luas wilayah kajian, kerapatan, umur pohon dan berat jenis pohon. Nilai biomassa yang terdapat pada tabel 2, berbanding lurus dengan nilai cadangan karbon. Jika nilai biomassa tinggi, maka nilai cadangan karbonnya juga akan tinggi. Sebaliknya jika nilai biomasanya rendah maka cadangan karbonnya juga akan rendah. Nilai cadangan karbon dapat dilihat dari biomassa tegakan yang ada (Heriyanto & Hendra, 2020). Setiap peningkatan nilai biomassa akan diikuti dengan peningkatan nilai cadangan karbon (Samsuedin et al., 2016; Santoso et al., 2021). Nilai cadangan karbon dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya kerapatan individu (Arianasari & Kaskoyo, 2021; Erly et al., 2019), keanekaragaman dan berat jenis tanaman (Köhl et al., 2017). Selain kerapatan dan keanekaragaman, cadangan karbon juga dipengaruhi oleh usia pohon, kualitas lingkungan dan genetik. Cadangan karbon akan mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya usia pohon karena terjadinya perubahan terhadap dimensi pohon, yaitu diameter dan tinggi, terutama peningkatan diameter (Köhl et al., 2017). Penelitian cadangan karbon di Nusa Tenggara Timur memperlihatkan bahwa nilai cadangan karbon berkorelasi dengan diameter pohon (Sadono et al., 2021). Cadangan karbon akan mengalami peningkatan sejalan dengan bertambahnya diameter pohon. Bertambahnya diameter pohon disebabkan karena semakin banyak CO₂ yang diserap maka semakin bertambah besar pula penyimpanan biomassa hasil konversi CO₂. Batang merupakan tempat penyimpanan sebagian besar cadangan hasil fotosintesis untuk pertumbuhan tanaman (Alexander et al., 2018; Fiteriani & Baharudin, 2017). Biomassa memiliki hubungan dengan cadangan karbon. Dengan mengukur jumlah cadangan karbon pada suatu tanaman maka akan diperoleh gambaran banyaknya CO₂ yang diserap oleh tanaman tersebut (Bhaskara et al., 2018; Hendrawan et al., 2017). Total biomassa hutan kota yang tersebar di setiap kawasan kota adalah 110,79 ton/ha dengan total cadangan karbon sebesar 55,40 ton/ha dan serapan CO₂ sebesar 203,36 ton/ha. Total luas hutan kota Banda Aceh yang tersebar di setiap kawasan kota adalah 8,71 ha. Dengan demikian total biomassa yang terdapat pada hutan kota yang tersebar di setiap kawasan kota adalah 964,98 ton, dengan cadangan karbon sebesar 482,53 ton, dan serapan CO₂ sebesar 1771,27 ton.

4. SIMPULAN

Total Biomassa sebesar 110,79 ton/ha, dengan total cadangan karbon 55,40 ton/ha dan serapan CO₂ sebesar 203,36 ton/ha. Secara keseluruhan, luas hutan kota yang tersebar di setiap kawasan kota adalah 8,71 ha. Total biomassa yang terdapat pada hutan kota yang tersebar di setiap kawasan kota adalah 964,98 ton, cadangan karbon sebesar 482,53 ton dan serapan CO₂ sebesar 1771,27 ton. Informasi hasil penelitian terhadap biomassa, cadangan karbon dan serapan CO₂ memberikan gambaran bahwa hutan kota tidak hanya berfungsi sebagai tempat wisata dan rekreasi, tetapi juga berfungsi dalam mengurangi CO₂ di Kota Banda Aceh.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, A., Rahayu, H. M., & Kurniawan, A. D. (2018). Pengembangan Penuntun Praktikum Fotosintesis Berbasis Audio Visual Menggunakan Program Camtasia Studio di SMAN 1 Hulu Gurung. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 6(2), 75–82. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v6i2.12075>.
- Arianasari, V., & Kaskoyo, H. (2021). Estimasi Simpanan Karbon di Atas Permukaan Tanah pada Hutan Rakyat di Kawasan Perkotaan, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 15(2), 174–184. <https://doi.org/10.22146/jik.v15i2.1537>.

- Bhaskara, R., Qurniati, R., & Banuwa, S. (2018). Carbon Stock in Repong Damar Agroforest at Pahmungan Village, Pesisir Tengah Sub-District, Pesisir Barat Regency. *Jurnal Sylva Lestari*, 6(2), 32–40.
- Erly, H., Wulandari, C., Safe, R., Kaskoyo, H., & Djoko Winarno, G. (2019). Species Diversity of Trees and Carbon Stock in Resort Pemerihan, Bukit Barisan Selatan National Park. *Jurnal Sylva Lestari*, 7(2), 139–149. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20193341988>.
- Fadhli, R., Sugianto, S., & Syakur, S. (2021). Analisis Perubahan Penutupan Lahan dan Potensi Karbon di Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan, Aceh Indonesia. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(2), 450–458. <https://doi.org/10.14710/jil.19.2.450-458>.
- Fadilah Siregar, Y., Wasis, B., & Hilwan, I. (2018). Potensi Cadangan Karbon Hutan Nabundong KPH Wilayah VI Sumatera Utara (Carbon Stock Potential of Nabundong Forest KPH Region VI North Sumatera). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, 23(1), 67–73. <https://doi.org/10.18343/jipi.23.1.67>.
- Fiteriani, I., & Baharudin. (2017). Analisis Perbedaan Hasil Belajar Kognitif Menggunakan Metode Pembelajaran Kooperatif Yang Berkombinasi pada Materi Ipa Di Min Bandar Lampung. *TERAMPIL: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Dasar*, 4(2), 1–30. <https://doi.org/10.24042/terampil.v4i2.2224>.
- Hendrawan, Y., Sutan, S. M., & Kreative, R. Y. R. (2017). Pengaruh Variasi Suhu Karbonisasi dan Konsentrasi Aktivator terhadap Karakteristik Karbon Aktif dari Ampas Tebu (Bagasse) Menggunakan Activating Agent NaCl. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 5(3), 200–207. <https://jkptb.ub.ac.id/index.php/jkptb/article/view/420>.
- Heriyanto, N. M., & Hendra, G. (2020). Keanekaragaman Jenis Pohon Dan Potensi Serapan Karbon Taman Kehati Bumi Patra, Indramayu, Jawa Barat. *Buletin Kebun Raya*, 23(3). <https://doi.org/10.14203/bkr.v23i3.668>.
- Istomo, & Farida, N. E. (2017). Above ground carbon storage potential of stand of *Acacia nilotica* L. (Willd) ex. Del. in Baluran National Park, East Java. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 7(2), 155–162. <https://doi.org/10.19081/jpsl.2017.7.2.155>.
- Keith, D. W., Holmes, G., Angelo, D., & Heidel, K. (2018). A Process for Capturing CO₂ from the Atmosphere. *Joule*, 2(8), 1573–1594. <https://doi.org/10.1016/j.joule.2018.05.006>.
- Köhl, M., Neupane, P. R., & Lotfiomran, N. (2017). The impact of tree age on biomass growth and carbon accumulation capacity: A retrospective analysis using tree ring data of three tropical tree species grown in natural forests of Suriname. *PLoS ONE*, 12(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181187>.
- Prayitno, J. (2016). Pola Pertumbuhan dan Pemanenan Biomassa dalam Fotobioreaktor Mikroalga untuk Penangkapan Karbon. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 17(1), 45–52. <https://doi.org/10.29122/jtl.v17i1.1464>.
- Sadono, R., Wardhana, W., Idris, F., & Wirabuana, P. Y. A. P. (2021). Carbon Storage And Energy Production of *Eucalyptus urophylla* Developed in Dryland Ecosystems at East Nusa Tenggara. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 9(1), 3107–3114. <https://doi.org/10.15243/JDMLM.2021.091.3107>.
- Samsuudin, I., Sukiman, H., Wardani, M., & Heriyanto, N. M. (2016). Biomassa Dan Kandungan Karbon Kayu Afrika (*Maesopsis emenii* Engl.) Di Bodogol, Sukabumi, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 13(1), 73–81. <https://doi.org/10.20886/jpht.2016.13.1.73-81>.
- Santoso, N., Prastya Pambudi, G., Febriansyah Danarta, V., Alif Wibisono, R., Puji Astuti, T., & Wicaksono, D. A. (2021). Pendugaan Biomassa Dan Serapan Karbon Di Beberapa Areal Taman Hutan Kota Jakarta, Bekasi Dan Bogor. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 18(1), 35–49. <https://doi.org/10.20886/jpht.2021.18.1.35-49>.
- Suryani, R., Rizal, W. A., Pratiwi, D., & Prasetyo, D. J. (2020). Karakteristik dan aktivitas antibakteri asap cair dari biomassa kayu putih (*Melaleuca leucadendra*) dan kayu jati (*Tectona grandis*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 21(2), 106–117. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2020.021.02.4>.
- Untajana, S., Oszaer, R., & Latupapua, Y. T. (2019). Analisis kebutuhan Kawasan Hutan kota berdasarkan Emisi Karbon dioksida Kota Piru, Seram Bagian Barat. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 3(2), 114–126. <https://doi.org/10.30598/jhppk.2019.3.2.114>.