

Pendugaan Potensi Karbon Tersimpan pada Vegetasi Semua Tingkat Pohon di Taman Keanekaragaman Hayati di PT. Tirta Investama Plant Wonosobo

Annisyah Sri Rahayu Dewi Lestari^{*}, Hastanto Bowo W, Agus Prijono

Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, INSTIPER Yogyakarta

*Email Korespondensi: ayua873@gmail.com

ABSTRAK

Pemanasan global pada saat ini menjadi salah satu urgensi permasalahan dunia. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan ini adalah adanya Hutan Kota, Ruang Terbuka Hijau, atau Taman Kehati. Upaya ini telah dilakukan oleh PT. Tirta Investama Plant yaitu Taman Keanekaragaman Hayati (Taman Kehati). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi karbon tersimpan pada semua tingkat pohon. Terdapat sekitar ± 56 jenis pohon yang telah diidentifikasi. Pengambilan data diambil di empat blok Taman Keanekaragaman Hayati (Kehati) PT. Tirta Investama Plant Wonosobo. Data yang diambil berupa diameter dan tinggi pohon, kemudian dianalisis menggunakan metode allometric untuk mengetahui dugaan potensi karbon tersimpan menggunakan berat jenis setiap pohon. Hasil penelitian ini diperoleh jumlah karbon seluruh seluas 4,6 ha sebesar 2115,0846 ton dengan 1052 pohon. Pada Blok 1 sebesar 45,0786 ton dengan 153 pohon; Blok 2 sebesar 53,2955 ton dengan 206 pohon; Blok 3 sebesar 24,962 ton dengan 315 pohon; dan Blok 4 sebesar 1991,749 ton dengan 378 pohon. Lokasi penelitian di Blok 1 seluas 1,5 ha didominasi jenis pohon Mahoni, Blok 2 seluas 0,91 ha didominasi jenis pohon Gnitri dan Damar, Blok 3 seluas 0,41 ha didominasi jenis pohon Gnitri dan Campuran, dan Blok 4 seluas 1,8 ha didominasi jenis pohon Gnitri.

Kata Kunci: Karbon Tersimpan; Jenis Pohon; Diameter; Tinggi; Karbondioksida

PENDAHULUAN

Pada saat ini, pemanasan global menjadi urgensi atau permasalahan dunia. Salah satu penyebab pemanasan global adalah meningkatnya jumlah karbondioksida (CO₂) di bumi. Sumber emisi karbon terbesar di bumi berasal dari beberapa faktor, meliputi fungsi hutan, karbon buangan kendaraan bermotor, kebakaran, limbah pabrik, aktivitas manusia, dan lain sebagainya (Santoso *et al.*, 2021). Pemanasan global terjadi ketika gas-gas tertentu yang dikenal dengan gas rumah kaca terus bertambah jumlahnya di udara. Hal tersebut dapat disebabkan oleh tindakan manusia dan kegiatan industri (Dhea *et al.*, 2022). Selain itu, pemanasan global dapat diartikan dengan meningkatnya temperatur rata-rata yang terjadi di atmosfer, laut, dan dataran bumi.

Pemanasan global terjadi akibat terperangkapnya radiasi gelombang panjang matahari (inframerah) yang dipancarkan ke bumi oleh gas-gas rumah kaca. Ada enam jenis gas rumah kaca, Hydrofluorcarbon (HFCs), Perfluorkarbon (CFCs), Karbondioksida (CO₂), Sulfur Hexa Florida (SF₆), Metana (CH₄), dan Nitrus Oksida (N₂O). Gas-gas ini secara alami terdapat di udara (atmosfer). Istilah efek rumah kaca yaitu panas yang terperangkap di dalam atmosfer bumi dan tidak bisa menyebar. Akibat dari lapisan ozon yang semakin menipis akan

meningkatkan suhu panas di bumi (Triana Vivi, 2008). Sebagian panas dari sinar matahari yang dipantulkan akan diserap oleh gas-gas di atmosfer bumi, seperti uap air, karbondioksida (CO₂), dan metana. Sehingga panas dari sinar matahari yang ada di atmosfer bumi akan terperangkap. Peristiwa ini disebut dengan efek rumah kaca (greenhouse effect). Apabila gas-gas tersebut jumlahnya berlebihan di atmosfer dalam waktu yang lama, maka akan memicu peningkatan suhu yang disebut pemanasan global (global warming).

Sebagian besar karbondioksida (CO₂) berasal dari pembakaran bahan bakar fosil (minyak, batu bara, dan gas alam) dan pembakaran organik dari pembukaan lahan pertanian baru atau hutan (Dhea *et al.*, 2022). Pembangunan hutan kota atau ruang terbuka hijau dapat dilakukan oleh pemerintah maupun perusahaan. Salah satu industri yang membangun hutan kota atau ruang terbuka hijau adalah PT. Tirta Investama Wonosobo melalui program AQUA Lestari. PT. Tirta Investama Wonosobo, Kejiwan Wonosobo membangun Taman Keanekaragaman Hayati (Taman Kehati) dan diberi nama Taman Kehati Wonosobo, Kejiwan Wonosobo. Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang dialokasikan sebagai Taman Kehati secara administratif terletak di Desa Kejiwan, Kecamatan Wonosobo, Kabupaten Wonosobo dengan luas 4,60 Ha. Taman Kehati diatur dalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 03 Tahun 2012 tentang Taman Keanekaragaman Hayati. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dugaan karbon tersimpan pada vegetasi semua tingkat pohon di Taman Kehati sebagai Hutan Kota atau Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang memiliki potensi sebagai penyerap emisi karbondioksida (CO₂).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menghitung simpanan karbon atau karbon tersimpan vegetasi semua tingkat pohon di masing-masing blok Taman Kehati PT. Tirta Investama Plant Wonosobo. Pengukuran simpanan karbon atau karbon tersimpan pada tiap jenis vegetasi semua tingkat pohon pada masing-masing blok dilakukan dengan cara sensus atau mendata semua jenis pohon berdasarkan SNI 7724:2019. Sensus dilakukan dengan cara menandai pohon setelah pengukuran dan ditracking menggunakan aplikasi Avenza Maps. Penomoran pohon dengan menggunakan cat berwarna merah. Kemudian dilakukan perhitungan potensi karbon tersimpan dengan menggunakan persamaan allometrik dan berat jenis tiap spesies pohon.

Pengolahan data dan analisis data dilakukan dengan perhitungan potensi karbon menggunakan persamaan allometrik dan berat jenis tiap spesies pohon. Melakukan perbandingan hasil dari perhitungan pendugaan karbon tersimpan pada vegetasi semua tingkat pohon untuk setiap lokasi penelitian. Kemudian menilai hasil sesuai dengan pustaka dan pedoman yang digunakan sebagai acuan pengambilan data dan analisis data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi pengambilan data di Taman Kehati PT. Tirta Investama Plant Wonosobo terbagi menjadi beberapa blok, yaitu blok 1, blok 2, blok 3, dan blok 4. Total luas lokasi areal yaitu 4,6 ha. Lokasi Blok 1 yaitu sekitar sumber air 1, blok 2 di depan pabrik dan sekitar pabrik, blok 3 di sisi kanan seberang pabrik, dan blok 4 di sisi kiri seberang pabrik. Data pembagian areal kajian Taman Kehati tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. Pembagian Areal Kajian Taman Kehati PT. Tirta Investama Plant Wonosobo

Nama Blok	Luas (ha)	Proporsi (%)
Blok I	1,50	32,47
Blok II	0,91	19,70
Blok III	0,41	8,87
Blok IV	1,80	38,96
Total Luas	4,60	100,00

Sumber: Baseline Study Keanekaragaman Hayati Taman Kehati Wonosobo, 2015

Menurut Schmidt dan Ferguson (1951), klasifikasi tipe iklim termasuk ke dalam kategori sangat basah dengan nilai Q antara 0 sampai 14,3 % dan jenis vegetasi hutan hujan tropika . Nilai Q yang diperoleh untuk wilayah Kabupaten Wonosobo adalah 11% sehingga termasuk tipe iklim A. Klasifikasi tipe iklim disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Tipe Iklim menurut Schmidt & Ferguson (1951)

Tipe Iklim	Keterangan	Nilai Q	Vegetasi
A	Sangat Basah	0 < Q < 14,3	Hutan Hujan Tropika
B	Basah	14,3 < Q < 33,3	Hutan Hujan Tropika
C	Agak Basah	33,3 < Q < 60	Hutan Rimba
D	Sedang	60 < Q < 100	Hutan musim
E	Agak Kering	100 < Q < 167	Hutan Sabana
F	Kering	167 < Q < 300	Hutan Sabana
G	Sangat Kering	300 < Q < 700	Padang Ilalang
H	Luar Biasa Kering	700 < Q	Padang Ilalang

Sumber: (Lakitan, 2002)

Salah satu hal yang mempengaruhi pertumbuhan pohon adalah suhu. Suhu antara maksimum dan minimum adalah suhu optimum yang diperlukan pohon agar pertumbuhan menjadi maksimum. Suhu optimum yang diperlukan bervariasi tidak hanya berdasarkan spesies tetapi juga berdasarkan fase pertumbuhan. Temperatur atau suhu penting bagi pohon-pohon karena mempengaruhi proses-proses biokimia dalam aktivitas fisiologis pohon (Paembonan, 2020).

Tabel 3. Kondisi Suhu dan Kelembaban di Taman Kehati PT. Tirta Investama Plant Wonosobo

No	Lokasi	Suhu (°C)	Kelembaban
1	Blok 1	27,2 °C	66 %
2	Blok 2	25,5 °C	63,9 %
3	Blok 3	26,9 °C	66,3 %
4	Blok 4	26,1 °C	70,7 %

Sumber: Data Primer 2022

Kondisi suhu dan kelembaban di setiap lokasi penelitian disajikan pada Tabel 2. Pada lokasi blok 1 suhu 27,2 °C dan kelembaban 66%; blok 2 suhu 25,5 °C dan kelembaban 63,9%; blok 3 suhu 26,9 °C dan kelembaban 66,3%; dan blok 4 suhu 26,1°C dan kelembaban 70,7%.

Pada blok 1 terdapat 11 jenis dan 153 pohon. Sebaran jenis dan jumlah pohon disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Jenis dan Jumlah Pohon di Blok 1

No	Lokasi	Jenis Pohon	Nama Ilmiah	Jumlah Pohon (n)
1	Blok 1	Damar	<i>Agathis dammara</i>	26
2		F. Amplas	<i>Ficus ampelas</i>	1
3		Gnitri	<i>Elaeocarpus ganitrus</i>	1
4		Jeruk Purut	<i>Citrus hystrix</i>	1
5		Karet Kebo	<i>Ficus elastica</i>	1
6		Mahoni	<i>Swietenia macrophylla</i>	116
7		Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	1
8		Rasamala	<i>Altingia excelsa</i>	1
9		Salam	<i>Syzygium polyanthum</i>	1
10		Saputangan	<i>Maniltoa grandiflora</i>	1
11		Sawo	<i>Manilkara zapota</i>	1
			<i>Total</i>	153

Sumber: Data Primer 2022

Pada blok 2 terdapat 24 jenis dan 206 pohon. Sebaran jenis dan jumlah pohon disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Jenis dan Jumlah Pohon di Blok 2

No	Lokasi	Jenis Pohon	Nama Ilmiah	Jumlah Pohon (n)
1	Blok 2	Alpukat	<i>Persea americana</i>	1
2		Asoka Merah	<i>Saraca indica</i>	2
3		Bacang	<i>Mangifera foetida</i>	2
4		Beringin	<i>Ficus benjamina</i>	1
5		Biola Cantik	<i>Ficus lyrata</i>	1
6		Cemara	<i>Casuarina sp.</i>	9
7		Cemara Kipas	<i>Casuarina equisetifolia</i>	4
8		Damar	<i>Agathis dammara</i>	38
9		Durian	<i>Durio zibethinus</i>	1
10		Glodokan Pecut	<i>Polyalthia longifolia</i>	3
11		Gnitri	<i>Elaeocarpus ganitrus</i>	108
12		Jambu Batu	<i>Psidium guajava</i>	1
13		Jambu Biji	<i>Psidium guajava</i>	1
14		Jati Belanda	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1
15		Jeruk Bali	<i>Citrus maxima</i>	1
16		Kerai Payung	<i>Filicium decipiens</i>	9
17		Kersen	<i>Muntingia calabura</i>	4
18		Manggis	<i>Garcinia mangostana</i>	3
19		Nam Nam	<i>Cynometra cauliflora</i>	2
20		Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	3
21		Pinus	<i>Pinus merkusii</i>	7
22		Sapu Tangan	<i>Maniltoa grandiflora</i>	2
23		Sawo Kecil	<i>Manilkara kauki</i>	1
24		Sirsak	<i>Annona muricata</i>	1
			<i>Total</i>	206

Sumber: Data Primer 2022

Pada blok 3 terdapat 29 jenis dan 315 pohon. Sebaran jenis dan jumlah pohon disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Jenis dan Jumlah Pohon di Blok 3

No	Lokasi	Jenis Pohon	Nama Ilmiah	Jumlah Pohon (n)
1	Blok 3	Angsana	<i>Pterocarpus indicus</i>	7
2		Bacang	<i>Mangifera foetida</i>	2
3		Beringin	<i>Ficus kurzii</i>	1
		Sungsang		
4		Cempaka	<i>Magnolia champaca</i>	1
5		Damar	<i>Agathis dammara</i>	12
6		Durian	<i>Durio zibethinus</i>	6
7		Eukaliptus	<i>Eucalyptus alba</i>	1
8		Gayam	<i>Inocarpus fagifer</i>	10
9		Gnitri	<i>Elaeocarpus ganitrus</i>	147
10		Jambu Air	<i>Syzygium aqueum</i>	10
11		Jambu Batu	<i>Psidium guajava</i>	8
12		Kayu Manis	<i>Cinnamomum verum</i>	1
13		Kelengkeng	<i>Dimocarpus longan</i>	3
14		Kemiri	<i>Aleurites moluccanus</i>	3
15		Kenari	<i>Canarium indicum</i>	4
16		Ki Putri	<i>Podocarpus neriifolius</i>	10
17		Kopi Robusta	<i>Coffea canephora</i>	1
18		Mahoni	<i>Swietenia macrophylla</i>	15
19		Mangga	<i>Mangifera indica</i>	1
20		Manggis	<i>Garcinia mangostana</i>	3
21		Matoa	<i>Pometia pinnata</i>	2
22		Merawan	<i>Hopea mengarawan</i>	17
23		Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	1
24		Pinus	<i>Pinus merkusii</i>	23
25		Rambai	<i>Baccaurea motleyana</i>	2
26		Saga	<i>Adenanthera pavonina</i>	1
27		Sengon	<i>Paraserianthes falcataria</i>	13
28		Serut	<i>Streblus asper</i>	1
29		Sonokeling	<i>Dalbergia latifolia</i>	9
			<i>Total</i>	315

Sumber: Data Primer 2022

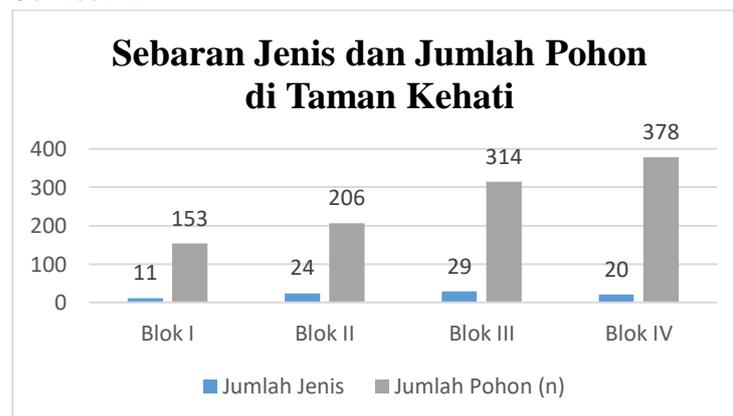
Pada blok 4 terdapat 20 jenis dan 378 pohon. Sebaran jenis dan jumlah pohon disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Jenis dan Jumlah Pohon di Blok 4

No	Lokasi	Jenis Pohon	Nama Ilmiah	Jumlah Pohon (n)	
1	Blok 4	Angsana	<i>Pterocarpus indicus</i>	2	
2		Asoka Kuning	<i>Saraca thaipingensis</i>	3	
3		Bacang	<i>Mangifera foetida</i>	10	
4		Damar	<i>Agathis dammara</i>	1	
5		Durian	<i>Durio zibethinus</i>	23	
6		Gayam	<i>Inocarpus fagifer</i>	4	
7		Gnitri	<i>Elaeocarpus ganitrus</i>	122	
8		Jambu Air	<i>Syzygium aqueum</i>	1	
9		Jambu Batu	<i>Psidium guajava</i>	13	
10		Jati	<i>Tectona grandis</i>	1	
11		Kelor	<i>Moringa oleifera</i>	63	
12		Kopi Arabika	<i>Coffea arabica</i>	33	
13		Kopi Robusta	<i>Coffea canephora</i>	2	
14		Leda	<i>Eucalyptus deglupta</i>	3	
15		Mahoni	<i>Swietenia macrophylla</i>	8	
16	Matoa		<i>Pometia pinnata</i>	1	
17		Nangka		<i>Artocarpus heterophyllus</i>	8
18			Pinus	<i>Pinus merkusii</i>	18
19	Sengon		<i>Paraserianthes falcataria</i>	59	
20		Sonokeling	<i>Dalbergia latifolia</i>	3	
Total				378	

Sumber: Data Primer 2022

Total pohon yang ada di Taman Kehati PT. Tirta Investama Plant Wonosobo adalah sebanyak 1052 pohon. Sebaran jenis dan jumlah pohon di Taman Kehati digambarkan dengan grafik pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Sebaran Jenis dan Jumlah Pohon di Taman Kehati Wonosobo

Sebaran jenis pohon pada berbagai tingkatan dimulai dari semai, sapihan, tiang, dan pohon. Kriteria yang digunakan menurut Soerinegara (1975) dalam Paembonan (2020), yaitu semai tinggi kurang dari 1,5 meter; sapihan tinggi mulai dari 1,5 meter sampai diameter kurang dari 10 cm; tiang diameter mulai dari 10 cm sampai lebih dari 20 cm; dan pohon diameter 20 cm ke atas. Pada blok 1, tingkat semai terdiri dari 1 jenis dan 1 pohon; tingkat sapihan terdiri dari 4 jenis dan 4 pohon; tingkat tiang terdiri dari 3 jenis dan 16 pohon; dan tingkat pohon

terdiri dari 6 jenis dan 132 pohon. Total pohon yang ada di blok 1 adalah 153 pohon. Jenis dan banyaknya pohon disajikan pada tabel 8.

Tabel 8. Sebaran Jenis Pohon di Blok 1

No	Tingkatan Pohon	Jenis Pohon	Nama Ilmiah	Jumlah Pohon (n)
1	Semai (tinggi <1,5 m)	Jeruk Purut	<i>Citrus hystrix</i>	1
<i>Jumlah</i>				1
1	Sapihan (tinggi >1,5 m, diameter <10 cm)	Jeruk Purut	<i>Citrus hystrix</i>	1
2		Salam	<i>Syzygium polyanthum</i>	1
3		Saputangan	<i>Maniltoa grandiflora</i>	1
4		Sawo	<i>Manilkara zapota</i>	1
<i>Jumlah</i>				4
1	Tiang (diameter 10-20 cm)	Damar	<i>Agathis dammara</i>	1
2		Mahoni	<i>Switenia macrophylla</i>	14
3		Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	1
<i>Jumlah</i>				16
1	Pohon (diameter >20 cm)	Damar	<i>Agathis dammara</i>	25
2		F. Amplas	<i>Ficus ampelas</i>	1
3		Gnitri	<i>Elaeocarpus ganitrus</i>	1
4		Karet Kebo	<i>Ficus elastica</i>	2
5		Mahoni	<i>Switenia macrophylla</i>	102
6		Rasamala	<i>Altingia excelsa</i>	1
<i>Jumlah</i>				132
<i>Total Pohon</i>				153

Sumber: Data Primer 2022

Pada blok 2, tingkat semai terdiri dari 3 jenis dan 4 pohon; tingkat sapihan terdiri dari 11 jenis dan 29 pohon; tingkat tiang terdiri dari 14 jenis dan 84 pohon; dan tingkat pohon terdiri dari 9 jenis dan 89 pohon. Total pohon yang ada di blok 2 adalah 206 pohon. Jenis dan banyaknya pohon disajikan pada tabel 9.

Tabel 9. Sebaran Jenis Pohon di Blok 2

No	Tingkatan Pohon	Jenis Pohon	Nama Ilmiah	Jumlah Pohon (n)
1	Semai (tinggi <1,5 m)	Alpukat	<i>Persea americana</i>	1
		Gnitri	<i>Elaeocarpus ganitrus</i>	1
		Manggis	<i>Garcinia magostana</i>	2
		<i>Jumlah</i>		4
1	Sapihan (tinggi >1,5 m, diameter <10 cm)	Asoka Merah	<i>Saraca indica</i>	2
2		Bacang	<i>Mangifera foetida</i>	1
3		Cemara	<i>Casuarinaceae sp.</i>	4
4		Cemara Kipas	<i>Casuarina equisetifolia.</i>	1
5		Gnitri	<i>Elaeocarpus ganitrus</i>	14
6		Jambu Batu	<i>Psidium guajava</i>	1
7		Jati Belanda	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1
8		Jeruk Bali	<i>Citrus maxima</i>	1
9		Kersen	<i>Muntingia calabura</i>	2
10		Nam Nam	<i>Cynometra cauliflora</i>	1
11		Pinus	<i>Pinus merkusii</i>	1
		<i>Jumlah</i>		29
1	Tiang (diameter 10-20 cm)	Bacang	<i>Mangifera foetida</i>	1
2		Cemara	<i>Casuarinaceae sp.</i>	4
3		Cemara Kipas	<i>Casuarina equisetifolia.</i>	3
4		Durian	<i>Durio zibethinus</i>	1
5		Glodokan Pecut	<i>Polyalthia longifolia</i>	1
6		Gnitri	<i>Elaeocarpus ganitrus</i>	62
7		Jambu Biji	<i>Psidium guajava</i>	1
8		Kerai Payung	<i>Filicium decipiens</i>	1
9		Kersen	<i>Muntingia calabura</i>	1
10		Manggis	<i>Garcinia magostana</i>	1
11		Nam Nam	<i>Cynometra cauliflora</i>	1
12		Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	3
13		Sapu Tangan	<i>Maniltoa grandiflora</i>	2
14		Sawo Kecil	<i>Manilkara kauki</i>	1
		Sirsak	<i>Annona muricata</i>	1
		<i>Jumlah</i>		84
1	Pohon (diameter >20 cm)	Beringin	<i>Ficus benjamina</i>	1
2		Biola Cantik	<i>Ficus lyrata</i>	1
3		Cemara	<i>Casuarinaceae sp.</i>	1
4		Damar	<i>Agathis dammara</i>	38
5		Glodokan Pecut	<i>Polyalthia longifolia</i>	2
6		Gnitri	<i>Elaeocarpus ganitrus</i>	31
7		Kerai Payung	<i>Filicium decipiens</i>	8
8		Kersen	<i>Muntingia calabura</i>	1
9		Pinus	<i>Pinus merkusii</i>	6
		<i>Jumlah</i>		89
		<i>Total Pohon</i>		206

Sumber: Data Primer 2022

Pada blok 3, tingkat semai terdiri dari 8 jenis dan 14 pohon; tingkat sapihan terdiri dari 24 jenis dan 135 pohon; tingkat tiang terdiri dari 9 jenis dan 78 pohon; dan tingkat pohon terdiri dari 6 jenis dan 88 pohon. Total pohon yang ada di blok 3 adalah 315 pohon. Jenis dan banyaknya pohon disajikan pada tabel 10.

Tabel 10. Sebaran Jenis Pohon di Blok 3

No	Tingkatan Pohon	Jenis Pohon	Nama Ilmiah	Jumlah Pohon (n)
1	Semai (tinggi <1,5 m)	Angsana	<i>Pterocarpus indicus</i>	1
2		Bacang	<i>Mangifera foetida</i>	1
3		Durian	<i>Durio zibethinus</i>	5
4		Kiputri	<i>Podocarpus neriifolius</i>	1
5		Kopi Robusta	<i>Coffea canephora</i>	1
6		Manggis	<i>Garcinia magostana</i>	3
7		Pinus	<i>Pinus merkusii</i>	1
8		Sonokeling	<i>Dalbergia latifolia</i>	1
<i>Jumlah</i>				14
1	Sapihan (tinggi >1,5 m, diameter <10 cm)	Angsana	<i>Pterocarpus indicus</i>	6
2		Bacang	<i>Mangifera foetida</i>	1
3		Cempaka	<i>Magnolia champaca</i>	1
4		Damar	<i>Agathis dammara</i>	2
5		Durian	<i>Durio zibethinus</i>	1
6		Eukaliptus	<i>Eucalyptus alba</i>	1
7		Gayam	<i>Inocarpus fagifer</i>	10
8		Gnitri	<i>Elaeocarpus ganitrus</i>	29
9		Jambu Air	<i>Syzygium aqueum</i>	9
10		Jambu Batu	<i>Psidium guajava</i>	8
11		Kayu Manis	<i>Cinnamomum verum</i>	1
12		Kelengkeng	<i>Dimocarpus longan</i>	2
13		Kenari	<i>Canarium indicum</i>	4
14		Kiputri	<i>Podocarpus neriifolius</i>	8
15		Mahoni	<i>Switenia macrophylla</i>	15
16		Mangga	<i>Mangifera indica</i>	1
17		Matoa	<i>Pometia pinnata</i>	1
18		Merawan	<i>Hopea mangarawan</i>	16
19		Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	1
20		Pinus	<i>Pinus merkusii</i>	2
21		Rambai	<i>Baccaurea motleyana</i>	2
22		Sengon	<i>Paraserianthes falcataria</i>	5
23		Serut	<i>Streblus asper</i>	1
24		Sonokeling	<i>Dalbergia latifolia</i>	8
<i>Jumlah</i>				135
1	Tiang (diameter 10-20 cm)	Gnitri	<i>Elaeocarpus ganitrus</i>	66
2		Jambu Air	<i>Syzygium aqueum</i>	1
3		Kelengkeng	<i>Dimocarpus longan</i>	1
4		Kemiri	<i>Aleurites moluccanus</i>	1
5		Kiputri	<i>Podocarpus neriifolius</i>	1
6		Matoa	<i>Pometia pinnata</i>	1
7		Merawan	<i>Hopea mangarawan</i>	1
8		Pinus	<i>Pinus merkusii</i>	4
9		Saga	<i>Abrus precatorius</i>	1
10	Sengon	<i>Paraserianthes falcataria</i>	1	
<i>Jumlah</i>				78
1	Pohon (diameter >20 cm)	Beringin	<i>Ficus kurzii</i>	1
2		Damar	<i>Agathis dammara</i>	10
3		Gnitri	<i>Elaeocarpus ganitrus</i>	52

No	Tingkatan Pohon	Jenis Pohon	Nama Ilmiah	Jumlah Pohon (n)
4		Kemiri	<i>Aleurites moluccanus</i>	2
5		Pinus	<i>Pinus merkusii</i>	16
6		Sengon	<i>Paraserianthes falcataria</i>	7
<i>Jumlah</i>				88
<i>Total Pohon</i>				315

Sumber: Data Primer 2022

Pada blok 4, tingkat semai terdiri dari 5 jenis dan 26 pohon; tingkat sapihan terdiri dari 17 jenis dan 214 pohon; tingkat tiang terdiri dari 5 jenis dan 34 pohon; dan tingkat pohon terdiri dari 9 jenis dan 104 pohon. Total pohon yang ada di blok 3 adalah 378 pohon. Jenis dan banyaknya pohon disajikan pada tabel 11.

Tabel 11. Sebaran Jenis dan Pohon di Blok 4

No	Tingkatan Pohon	Jenis Pohon	Nama Ilmiah	Jumlah Pohon (n)
1	Semai (tinggi <1,5 m)	Durian	<i>Durio zibethinus</i>	12
2		Kelor	<i>Moringa oleifera</i>	1
3		Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	1
4		Pinus	<i>Pinus merkusii</i>	1
5		Sengon	<i>Paraserianthes falcataria</i>	11
<i>Jumlah</i>				26
1	Sapihan (tinggi >1,5 m, diameter <10 cm)	Angsana	<i>Pterocarpus indicus</i>	2
2		Asoka Kuning	<i>Saraca thaipingensis</i>	3
3		Bacang	<i>Mangifera foetida</i>	2
4		Durian	<i>Durio zibethinus</i>	5
5		Gayam	<i>Inocarpus fagifer</i>	4
6		Gnitri	<i>Elaeocarpus ganitrus</i>	29
7		Jambu Air	<i>Syzygium aqueum</i>	1
8		Jambu Batu	<i>Psidium guajava</i>	13
9		Kelor	<i>Moringa oleifera</i>	61
10		Kopi Arabika	<i>Coffea arabica</i>	33
11		Kopi Robusta	<i>Coffea canephora</i>	2
12		Leda	<i>Eucalyptus deglupta</i>	3
13		Matoa	<i>Pometia pinnata</i>	1
14		Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	5
15		Pinus	<i>Pinus merkusii</i>	3
16		Sengon	<i>Paraserianthes falcataria</i>	44
17		Sonokeling	<i>Dalbergia latifolia</i>	3
<i>Jumlah</i>				214
1	Tiang (diameter 10-20 cm)	Bacang	<i>Mangifera foetida</i>	6
2		Durian	<i>Durio zibethinus</i>	1
		Gnitri	<i>Elaeocarpus ganitrus</i>	24
3		Jati	<i>Tectona grandis</i>	1

4		Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	1
5		Sengon	<i>Paraserianthes falcataria</i>	1
<i>Jumlah</i>				34
1	Pohon (diameter >20 cm)	Bacang	<i>Mangifera foetida</i>	2
2		Damar	<i>Agathis dammara</i>	1
3		Durian	<i>Durio zibethinus</i>	5
4		Gnitri	<i>Elaeocarpus ganitrus</i>	69
5		Kelor	<i>Moringa oleifera</i>	1
6		Mahoni	<i>Swietenia macrophylla</i>	8
7		Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	1
8		Pinus	<i>Pinus merkusii</i>	14
9		Sengon	<i>Paraserianthes falcataria</i>	3
<i>Jumlah</i>				104
<i>Total Pohon</i>				378

Sumber: Data Primer 2022

Masing-masing lokasi memiliki jenis pohon yang mendominasi. Pada tabel 12 disajikan lima jenis pohon yang mendominasi beserta jumlah pohon yang ada pada masing-masing blok. Pada blok 1, hanya terdapat dua jenis pohon yang mendominasi yaitu Mahoni (*Swietenia macrophylla*) sebanyak 116 pohon dan Damar (*Agathis dammara*) sebanyak 26 pohon. Pada blok 2, dapat dikategorikan lima jenis pohon yang mendominasi yaitu Gnitri (*Elaeocarpus ganitrus*) sebanyak 108 pohon, Damar (*Agathis dammara*) sebanyak 38 pohon, Cemara (*Casuarina* sp.) sebanyak 9 pohon, Kerai Payung (*Filicium decipiens*) sebanyak 9 pohon, dan Pinus (*Pinus merkusii*) sebanyak 7 pohon. Pada blok 3, dapat dikategorikan lima jenis pohon yang mendominasi yaitu Gnitri (*Elaeocarpus ganitrus*) sebanyak 146 pohon, Pinus (*Pinus merkusii*) sebanyak 23 pohon, Merawan (*Hopea mengarawan*) sebanyak 17 pohon, Mahoni (*Swietenia macrophylla*) sebanyak 15 pohon, dan Sengon (*Paraserianthes falcataria*) sebanyak 13 pohon. Pada blok 4 dapat dikategorikan lima jenis pohon yang mendominasi yaitu Gnitri (*Elaeocarpus ganitrus*) sebanyak 122 pohon, Kelor (*Moringa oleifera*) sebanyak 63 pohon, Sengon (*Paraserianthes falcataria*) sebanyak 59 pohon, Kopi Arabika (*Coffea arabica*) sebanyak 33 pohon, dan Durian (*Durio zibethinus*) sebanyak 23 pohon.

Tabel 12. Jumlah Kelompok Jenis Pohon Terbanyak di Taman Kehati PT. Tirta Investama Plant Wonosobo

No.	Lokasi	Jenis Pohon	Jumlah Pohon
1	Blok 1	Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i>)	116
		Damar (<i>Agathis dammara</i>)	26
2	Blok 2	Gnitri (<i>Elaeocarpus ganitrus</i>)	108
		Damar (<i>Agathis dammara</i>)	38
		Cemara (<i>Casuarina</i> sp.)	9
		Kerai Payung (<i>Filicium decipiens</i>)	9
		Pinus (<i>Pinus merkusii</i>)	7
3	Blok 3	Gnitri (<i>Elaeocarpus ganitrus</i>)	147
		Pinus (<i>Pinus merkusii</i>)	23
		Merawan (<i>Hopea mengarawan</i>)	17
		Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i>)	15
		Sengon (<i>Paraserianthes falcataria</i>)	13
4	Blok 4	Gnitri (<i>Elaeocarpus ganitrus</i>)	122
		Kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	63

Sengon (<i>Paraserianthes falcataria</i>)	59
Kopi Arabika (<i>Coffea arabica</i>)	33
Durian (<i>Durio zibethinus</i>)	23

Sumber: Data Primer 2022

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diketahui bahwa jenis pohon Gnitri (*Elaeocarpus ganitrus*) terdapat hampir di seluruh blok. Hal ini dikarenakan salah satu wilayah penyebaran pohon Gnitri atau Ganitri (*Elaeocarpus ganitrus*) di Jawa Tengah adalah Kabupaten Wonosobo. Pemanfaatan penanaman ganitri di wilayah Jawa Tengah pada umumnya sebagai penghasil biji/buah. Hanya di Kabupaten Wonosobo dan sebagian Purworejo saja penanaman ganitri ditujukan untuk dimanfaatkan sebagai kayu pertukangan. Penanaman ganitri untuk pemanfaatan kayunya banyak ditemukan hampir di seluruh kecamatan wilayah Wonosobo dan Kecamatan Pituruh, Kabupaten Purworejo. Banyaknya masyarakat yang menanam ganitri di Kabupaten Wonosobo disebabkan oleh program daerah yang menganjurkan penanaman ganitri sebagai tanaman alternatif pengganti sengon karena banyak terserang wabah penyakit karat tumor pada saat ini. Selain itu, hal yang mendorong minat masyarakat untuk menanam ganitri karena system pemasaran kayu sudah berjalan baik (Rohandi & Gunawan, 2014).

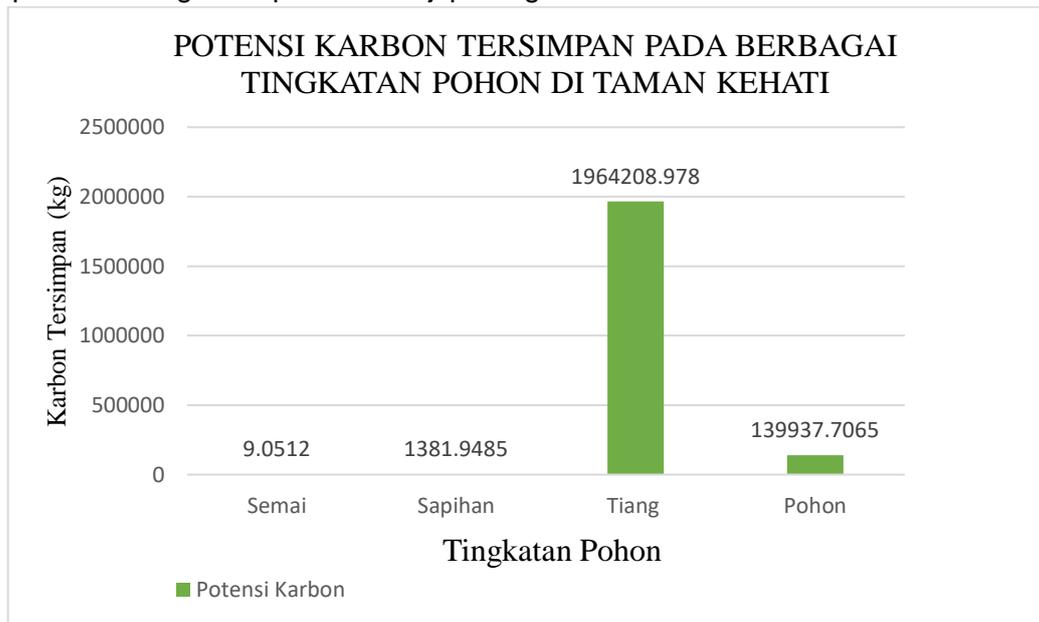
Tabel 13. Potensi Karbon Tersimpan pada Berbagai Tingkatan Pohon

Tingkatan	Lokasi	Potensi Karbon Tersimpan (kg)
Semai	Blok 1	0,0735
	Blok 2	0,6884
	Blok 3	5,7641
	Blok 4	2,5252
TOTAL		9,0512
Sapihan	Blok 1	88,7719
	Blok 2	252,0629
	Blok 3	543,2094
	Blok 4	497,9042
TOTAL		1381,9485
Tiang	Blok 1	898,4874
	Blok 2	5043,9343
	Blok 3	4027,9849
	Blok 4	1963785,5115
TOTAL		1964208,9777
Pohon	Blok 1	44091,2546
	Blok 2	47998,7739
	Blok 3	20384,8242
	Blok 4	27462,8539
TOTAL		139937,7065

Sumber: Data Primer 2022

Berdasarkan tabel 13, total dugaan karbon tersimpan pada tingkatan semai yaitu sebesar 9,0512 kg; tingkatan sapihan sebesar 1381,9485 kg; tingkatan tiang sebesar 1964208,9777 kg; dan tingkatan pohon sebesar 139937,7065 kg. Dari hasil perhitungan, dugaan potensi karbon tersimpan paling banyak ada pada tingkatan tiang. Sedangkan dugaan potensi karbon paling sedikit ada pada tingkatan semai. Hal ini dapat dipengaruhi oleh jenis pohon, diameter pohon, berat jenis dan banyaknya pohon dalam masing-masing blok. Kerapatan rendah mempunyai cadangan karbon sedikit. Diameter pohon merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi jumlah cadangan karbon (Putri & Wulandari, 2015). Batang adalah salah satu bagian pohon berkayu sebagai tempat penyimpanan cadangan karbon dari

hasil fotosintesis untuk pertumbuhannya (Yamani, 2013). Perbandingan potensi karbon tersimpan antar tingkatan pohon tersaji pada gambar 5.



Gambar 2. Grafik Potensi Karbon Tersimpan pada Berbagai Tingkatan Pohon

Penyerapan cadangan karbon dapat dilakukan dengan meningkatkan pertumbuhan biomassa hutan secara alami, menambah cadangan kayu pada hutan dengan penanaman pohon atau mengurangi pemanenan kayu, dan mengembangkan hutan dengan jenis pohon yang cepat tumbuh. Karbon yang diserap oleh pohon disimpan dalam bentuk biomassa kayu, sehingga cara yang paling mudah untuk meningkatkan cadangan karbon yaitu dengan menanam dan memelihara pohon (Hairiah *et al.*, 2011).

Tabel 14. Potensi Karbon Tersimpan pada Tiap Blok di Taman Kehati PT. Tirta Investama Wonsobo

No	Lokasi	Luas (ha)	Jumlah pohon (n)	Jumlah Karbon Tersimpan Tiap Blok dalam satuan kilogram (kg)	Jumlah Karbon Tersimpan Tiap Blok dalam satuan ton (ton)
1	Blok 1	1,5	153	45.078,6	45,0786
2	Blok 2	0,91	206	53.295,5	53,2955
3	Blok 3	0,41	315	24.961,8	24,9618
4	Blok 4	1,8	378	1.991.748,8	1991,7488
Total		4,6	1052	2.115.084,6	2115,0846

Sumber: Data Primer 2022

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis dengan metode allometrik, karbon total tersimpan di Taman Kehati PT. Tirta Investama Plant Wonosobo sebesar 2115,0846 ton. Potensi karbon yang tersimpan pada blok 1 dengan luas 1,5 ha dan jumlah pohon sebanyak 153 pohon yaitu sebesar 45,0786 ton, blok 2 dengan luas 0,91 ha dan jumlah pohon sebanyak 206 pohon yaitu sebesar 53,2955 ton, blok 3 dengan luas 0,41 ha dan jumlah pohon sebanyak 315 pohon yaitu sebesar 24,9618 ton, dan blok 4 dengan luas 1,8 ha dan jumlah pohon sebanyak 378 pohon yaitu sebesar 1991,7488 ton. Besaran karbon total tersimpan dapat dipengaruhi oleh jumlah pohon dan jenis pohon yang ada pada masing-masing blok. Hal ini dikarenakan cadangan karbon dapat dipengaruhi oleh jenis tegakannya. Jika suatu lahan terdiri dari pohon dengan spesies yang mempunyai nilai kerapatan kayu tinggi, maka

biomassa lebih tinggi dibandingkan dengan lahan terdiri dari spesies dengan nilai kerapatan kayu rendah (Hairiah *et al.*, 2011).

Potensi karbon tersimpan untuk masing-masing jenis pohon disajikan pada tabel 15. Rata-rata diameter dari keseluruhan jenis pohon yaitu 12,7 cm. Setiap tumbuhan hijau melakukan penyerapan CO₂ sebagai salah satu bahan untuk berfotosintesis dan mengubahnya menjadi bahan organik, sehingga terjadi pertumbuhan tanaman dan peningkatan total biomassa. Penyerapan CO₂ dapat dihitung berdasarkan stok karbon yang berasal dari tanaman (Aulia Rahmayanti *et al.*, 2021)

Tabel 15. Potensi Karbon Tersimpan Pada Kelompok Tiap Jenis Pohon di Taman Kehati PT. Tirta Investama Plant Wonosobo

No.	Jenis Pohon	Jumlah Pohon (n)	Rata-Rata Diameter (cm)	Potensi Karbon Tersimpan (kg)
1	Alpukat	1	1	0,0589
2	Angsana	9	3,6	16,9802
3	Asoka Kuning	3	3,8	7,0078
4	Asoka Merah	2	6,3	20,5791
5	Bacang	14	13,7	989,7171
6	Beringin Sungsang	1	40	414,1116
7	Beringin	1	20	98,3467
8	Biola Cantik	1	38	3,2278
9	Cemara	9	11,7	749,4827
10	Cemara Kipas	4	11,4	230,0737
11	Cempaka	1	7,5	7,8383
12	Damar	77	41,3	34475,9703
13	Durian	30	7,4	1930,3276
14	Ekaliptus alba	1	1	0,0914
15	Ficus ampelas	1	41	3,3207
16	Gayam	14	3,5	25,9743
17	Glodokan pecut	3	21,1	418,4496
18	Gnitri	378	18,8	57085,0762
19	Jambu Air	11	5,9	98,0608
20	Jambu Batu	22	4,7	107,2398
21	Jambu Biji	1	15,5	86,2647
22	Jati	1	16,7	1962122,5622
23	Jati Belanda	1	3,5	1,2419
24	Jeruk Bali	1	6,7	28,5189
25	Jeruk Purut	2	2,5	2,0669
26	Karet Kebo	2	32,9	0,0978
27	Kayu Manis	1	3	0,7281
28	Klengkeng	3	9	37,3455
29	Kelor	63	3,8	142,9717
30	Kemiri	3	23	338,7694
31	Kenari	4	3,8	6,7288
32	Kerai Payung	9	44,6	15401,7288
33	Kersen	4	10,8	76,0189
34	Kiputri	10	6	64,7975
35	Kopi Arabika	33	2,7	31,6609
36	Kopi Robusta	3	2,2	1,4804
37	Leda	3	2,4	1,8595
38	Mahoni	139	28,1	30164,4047
39	Mangga	1	8	10,4007
40	Manggis	6	3,3	54,4249
41	Matoa	3	10,9	133,2980

No.	Jenis Pohon	Jumlah Pohon (n)	Rata-Rata Diameter (cm)	Potensi Karbon Tersimpan (kg)
42	Merawan	17	5,6	8,0022
43	Nam Nam	2	9,6	45,2187
44	Nangka	13	8,9	439,0293
45	Pinus	48	23,1	5767,2903
46	Rambai	2	2	0,5481
47	Rasamala	1	41	887,8126
48	Saga	1	16,5	90,4859
49	Salam	1	5	3,1678
50	Sapu Tangan	3	10,1	141,7491
51	Sawo	1	8	65,4242
52	Sawo Kecil	1	13	58,5912
53	Sengon	72	6,8	2108,7501
54	Serut	1	3	0,8583
55	Sirsak	1	15	36,8393
56	Sonokeling	12	2,4	41,5519
Jumlah		1052		2.115.084,6
Rata-Rata Diameter			12,7	

Sumber: Data Primer 2022

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan pada tanggal Sabtu, 17 Desember 2022 di Taman Kehati PT. Tirta Investama Wonosobo, dapat disimpulkan bahwa:

1. Dugaan potensi karbon tersimpan Taman Kehati Wonosobo pada berbagai jenis vegetasi semua tingkat pohon adalah karbon total pada Blok 1 sebesar 45,0786 ton dengan jumlah 153 pohon; Blok 2 sebesar 53,2955 ton dengan 206 pohon; Blok 3 sebesar 24,9618 ton dengan jumlah 315 pohon; dan Blok 4 sebesar 1991,7488 ton dengan jumlah 378 pohon.
2. Potensi karbon tersimpan pada kelompok jenis pohon di Taman Kehati Wonosobo yang terbesar yaitu pada jenis pohon Gnitri (*Elaeocarpus ganitrus*) karbon tersimpan sebesar 57085,0762 kg dan jumlah 377 pohon sedangkan karbon tersimpan terkecil pada kelompok jenis Alpukat (*Persea Americana*) dengan karbon tersimpan sebesar 0,0589 kg dan jumlah 1 pohon.
3. Total potensi karbon tersimpan di Taman Kehati PT. Tirta Investama Plant Wonosobo yaitu sebesar 2.115.084,6 kg atau 2115,0846 ton dengan jumlah seluruh sebanyak 1052 pohon dan 56 jenis pohon.

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia Rahmayanti, M., Jauhari, A., Adistina Fitriani Program Studi Kehutanan, D., Kunci, K., Jauh, P., & Karbon, S. (2021). Estimation of Carbon Stock and CO₂ Absorption in the Revegetation Area of The Mangkalapi Pit PT Arutmin Indonesia Batulicin Mine. *Jurnal Sylva Scientiae*, 04(5), 902–910.
- Dhea, C., Mardhatillah, U., & Jingga, F. P. (2022). Greenhouse Effect Triggers of Global Warming and Countermeasures Efek Rumah Kaca Pemicu Pemanasan Global dan Upaya Penanggulangannya. *UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*, 2(2), 328–340.
- Hairiah, K., Ekadinata, A., Sari, R. R., & Rahayu, S. (2011). *Pengukuran cadangan karbon*.
- Lakitan, B. (2002). *Dasar-Dasar Klimatologi*. PT. Raja Grafindo Persada.
- Paembonan, S. A. (2020). *Silvika: Ekofisiologi Dan Pertumbuhan Pohon*. Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.
- Putri, A. H. M., & Wulandari, C. (2015). Potensi Penyerapan Karbon Pada Tegakan Damar Mata Kucing (*Shorea Javanica*) Di Pekon Gunung Kemala Krui Lampung Barat. *Jurnal*

- Sylva Lestari*, 3(2), 13. <https://doi.org/10.23960/jsl2313-20>
- Rohandi, A., & Gunawan. (2014). Sebaran Populasi Dan Potensi Tanaman Ganitri (*Elaeocarpus ganitrus* Roxb) Di Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 8(1), 25–33.
- Santoso, N., Prastya Pambudi, G., Febriansyah Danarta, V., Alif Wibisono, R., Puji Astuti, T., Dimas Aryo Wicaksono, and, & Kajian Biodiversitas dan Rehabilitasi Hutan Tropika Fakultas Kehutanan, P. (2021). PENDUGAAN BIOMASSA DAN SERAPAN KARBON DI BEBERAPA AREAL TAMAN HUTAN KOTA JAKARTA, BEKASI DAN BOGOR (Estimated Value of Biomass and Carbon Sequestration in Several Forest Park of Jakarta, Bekasi and Bogor). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 18(1), 35–49.
- Triana Vivi. (2008). Pemanasan Global 3. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 2(2), 36. 10.24893/jkma.2.2.159-163.2008
- Yamani, A. (2013). Studi Kandungan Karbon pada Hutan Alam Sekunder di Hutan Pendidikan Mandiangin Fakultas Kehutanan UNLAM. *Jurnal Hutan Tropis*, 1(1), 85–91.