

Analisis Potensi Cadangan Carbon Nekromasa di Hutan Larangan Adat Kenagarian Rumbio Kecamatan Kampar Provinsi Riau

Sri Wulandari^{1*}, Yuslim Fauziah², Irfan³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Riau

*Koresponden E-mail: sri.wulandari@lecturer.unri.ac.id

(Diterima: 6 Januari 2022 | Disetujui: 28 Juli 2022 | Diterbitkan: 31 Juli 2022)

Abstract: *This study aims to determine the potential of carbon stocks based on necromass decomposition in the Hutan Larangan Adat Kenagarian Rumbio Kampar District. The research was conducted from January to March 2020, using the survey method. The selection of the location of the observation station was carried out by purposive random sampling based on 3 conditions of vegetation conditions, namely dense, medium and tenuous. At each station, 10 plots measuring 20x20 meters were made for measuring tree necromass and subplots measuring 1x1 meter long for measuring litter necromass. The results showed that the potential necromass carbon stock in the Kenagarian Rumbio Prohibition Forest was 8.27 tons/ha for tree necromass and 0,13 tons/ha for necromass litter.*

Keywords: *carbon stock; litter necromass; tree necromass*

PENDAHULUAN

Hutan memiliki peranan untuk mendukung stabilitas iklim global. Dalam proses fotosintesis hutan berperan mengabsorpsi CO₂ serta menyimpan dalam bentuk materi organik di biomassa. Ketika terjadi peristiwa kebakaran hutan, penebangan liar, dan konversi hutan telah menyebabkan kerusakan hutan yang berakibat karbon tersimpan dalam biomassa hutan terlepas ke atmosfer dan kemampuan bumi untuk menyerap CO₂ dari udara melalui fotosintesis hutan berkurang. Selain itu, peranan dan fungsi hutan adalah sebagai proteksi atau menjaga stabilitas lapisan tanah hutan (Omo & Rinal, 2012).

Carbon hutan yang tersimpan dalam biomassa diperlukan dalam menggambarkan kondisi ekosistem hutan dalam pengelolaan sumberdaya hutan yang berkelanjutan. Stok carbon yang tersimpan dalam biomassa hutan dan perubahannya akibat deforestasi dan degradasi hutan perlu diukur dan dipantau karena perubahan stok carbon akan berpengaruh terhadap konsentrasi CO₂ di atmosfer (Haruni *et al.*, 2012).

Hutan larangan adat Kenagarian Rumbio di Kabupaten Kampar dengan luas 520 ha mempunyai potensi untuk dikembangkan menjadi kawasan ekowisata dan mempunyai fungsi sangat strategis sebagai penyerap dan penyimpan carbon. Dalam hutan ini juga memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi serta masyarakat sangat menghormati peraturan-peraturan adat. Kelembagaan adat yang berada di sekitar hutan larangan adat memiliki tujuan dan fungsi untuk menjaga kelestarian hutan adat dan lingkungan. Nilai karbon tersimpan di hutan, baik dalam bentuk biomasa (vegetasi hidup) maupun nekromasa

(vegetasi yang telah mati) sangat relevan dengan isu perubahan iklim. Nilai karbon yang tersimpan pada biomasa menggambarkan seberapa besar carbon bebas di udara telah tertambat pada tubuh tumbuhan, sementara carbon pada nekromasa menggambarkan seberapa besar nilai carbon yang akan dilepaskan ke atmosfer melalui dekomposisi (Manuri *et al.* 2011). Pada kawasan yang memiliki tingkat kerawanan bahaya kebakaran juga dipengaruhi oleh dekomposisi nekromasa karena nekromasa dapat dijadikan sebagai bahan bakar dan dijadikan sebagai sumber emisi lebih cepat. Nekromasa di hutan diukur karena nilai carbon pada nekromasa juga merepresentasikan jumlah carbon yang akan teremisikan secara perlahan oleh proses alamiah di hutan.

Perlindungan hutan sangat diperlukan untuk memberikan jaminan terhadap keberlangsungan fungsi hutan. Supriadi dalam Anas *et al.*, (2013) memprediksikan bahwa kerusakan hutan yang terjadi di Indonesia diperkirakan 70-80% merupakan akibat perbuatan manusia. Hal tersebut juga sudah mulai terjadi di hutan larangan adat Kenagarian Rumbio. Indikasi tersebut terlihat dari hasil penelitian Anas *et al.*, (2013) dinyatakan bahwa angka luasan dari kawasan hutan larangan adat ini semakin lama semakin berkurang. Untuk itu diperlukan keseriusan pemerintah dalam menjadi kelestarian dan keberlangsungan hutan. Selanjutnya dari hasil penelitian Firdaus (2017) dinyatakan juga bahwa kerusakan dan berkurangnya luasan hutan larangan adat Kenagarian Rumbio salah satunya adalah perbuatan manusia yaitu hubungan persaudaraan yang mengambil tanah hutan larangan. Namun demikian salah satu aturan yang ditegakkan di Kawasan Hutan Kenagarian Adat Rumbio adalah larangan pemanenan kayu yang terdiri

dari kayu hidup dan kayu mati terkecuali untuk kepentingan tertentu dan melalui izin masyarakat adat. Berdasarkan hal tersebut Hutan Kenagarian Adat Rumbio yang terkelola dapat merepresentasikan jumlah carbon yang tersimpan dalam nekromasa dari proses alamiah yang terjadi di hutan, yang mana nilai tersebut juga merupakan potensi sebagai sumber emisi carbon dari proses dekomposisi.

BAHAN DAN METODE

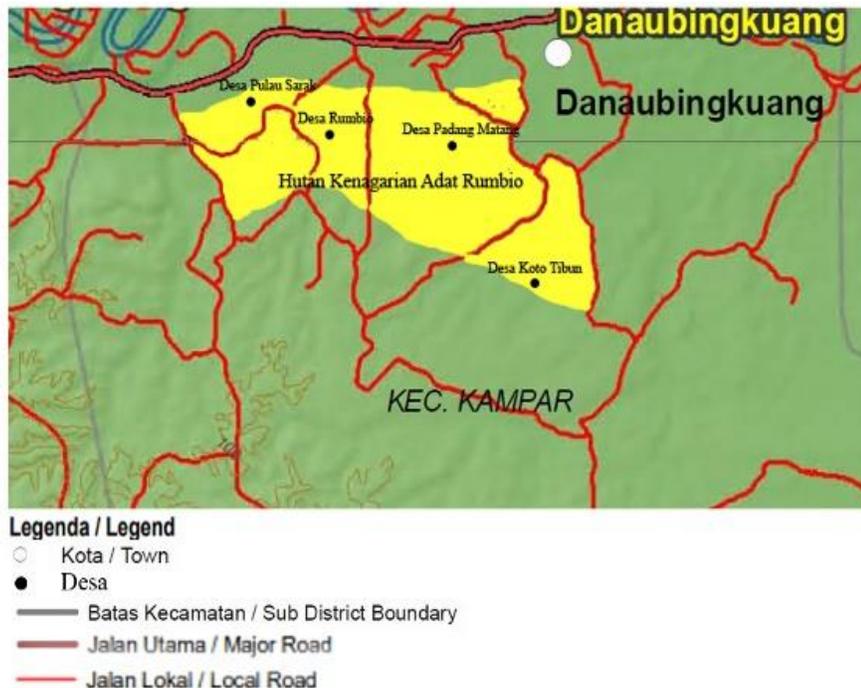
Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan metode survei yang dilaksanakan di Hutan Larangan Adat Kenagarian Rumbio desa Rumbio

Kecamatan Kampar dengan luas 120 ha, pada bulan Januari sampai Maret 2020.

Deskripsi Area

Hutan kenagarian adat rumbio merupakan hutan primer dengan jenis tanah mineral dan didominasi oleh jenis-jenis pepohonan lindung seperti kulim, mahoni dan meranti. Pada penelitian ini, pengambilan sampel hanya dilakukan pada areal Hutan Kenagarian Adat Rumbio yang berada pada Desa Rumbio, yakni seluas 120 Ha. Secara administratif kawasan hutan kenagariaian adat rumbio dibagi atas empat kawasan desa yaitu Rumbio, Padang Mutung, Pulau Sarak, Koto Tibun.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian (BNPB, 2010)

Prosedur Penelitian

Penentuan lokasi pengambilan sampel

Pengambilan sampel dilakukan secara *sampling* dengan metode *purposive random sampling* menggunakan metode transek jenis belt transek. Stasiun pengamatan berdasarkan hasil fisiognomi dibagi menjadi stasiun dengan vegetasi rapat, sedang dan renggang. Setiap stasiun dibuat 10 plot berukuran 20x20m berderet mengikuti garis transek sebagai plot utama untuk pengambilan sampel nekromasa pohon. Pada plot utama dibuat subplot berukuran 1x1m untuk pengambilan sampel serasah. Dalam menghitung

nekromasa pohon mati yang masih tegak maupun yang rebah pengambilan sampel dilakukan pada plot utama dengan mengukur diameter batang setinggi dada (DBH).

Pengukuran nekromasa pohon

Pengukuran nekromassa pohon dengan metode *non destructive*, Data yang diambil berupa DBH, tinggi/panjang, berat jenis nekromassa, dan tingkat dekomposisi pohon mati. Penentuan tingkat dekomposisi nekromasa pohon melalui pengamatan fisik nekromasa dilapangan, berdasarkan karakteristik tingkat dekomposisi nekromasa menurut (Woodall & Monleon, 2008).

Tabel 1. Karakteristik tingkat dekomposisi nekromasa

Tingkat Dekomposisi	Struktur	Tekstur Bagian yang Membusuk	Warna Kayu	Akar yang Menginvasi	Cabang dan Ranting
1	Segar, kayu bulat utuh	Utuh, tidak membusuk	Warna asli	Tidak ada	Cabang ada, ranting masih menyatu dan mempunyai kulit yang kencang
2	Segar	Nyaris utuh, lunak atau hamper membusuk tetapi tidak bias dilepaskan dengan tangan	Warna asli	Tidak ada	Cabang
3	Kayu bagian dalam segar, potongan dapat menahan beratnya sendiri	Keras, potongan berukuran besar, bagian luar kayu dapat dilepas dengan tangan	Coklat kemerahan atau warna asli	Hanya pada kayu bagian luar	Cabang yang ada tidak bias dilepas dengan tangan
4	Bagian dalam kayu membusuk, potongan tidak bias menahan beratnya sendiri tetapi bias mempertahankan bentuknya	Lunak, potongan kecil, paku logam dapat ditekan dengan tangan hingga bagian tengah kayu	Kemerahan atau coklat muda	Hampir keseluruhan	Cabang yang masih ada dapat dilepas dengan tangan
5	Tidak ada, potongan tidak lagi dapat mempertahankan bentuknya, tersebar ditanah	Lunak, berupa serbuk ketika kering	Merah coklat sampai coklat tua	Hampir keseluruhan	Cabang yang masih ada umumnya sudah membusuk

Pengukuran Nekromasa Serasah

Pengambilan contoh biomasa serasah dilakukan dengan metode destruktif. Serasah yang diambil sebagai contoh adalah semua bagian tanaman mati, ranting –ranting gugur dan daun daun yang gugur di permukaan hutan pada sub plot 1m x 1m, kemudian serasah dikelompokkan berdasarkan tingkat membusukan.

Serasah dikelompokkan menjadi 2 tingkat membusukan: 1) Serasah kasar merupakan sisa-sisa tanaman yang belum melapuk sempurna (dalam kondisi segar) yang masih dapat mempertahankan bentuk aslinya yang terdapat di lapisan lantai hutan paling atas; 2) Serasah halus merupakan sisa-sisa tanaman serta akar-akar tanaman yang sudah melapuk sempurna sehingga tidak dapat lagi mempertahankan bentuknya (mudah hancur). Serasah halus umumnya berwarna kehitaman yang terdapat di bawah lapisan serasah kasar.

Pengolahan dan Analisa Data Nekromasa Pohon

Perhitungan nekromasa pohon dengan cara menaksir volume pohon menggunakan persamaan

alometrik biomasa yang dikalikan dengan tingkat keutuhan pohon. Hitungan alometrik yang dipakai dalam menghitung semua jenis pohon adalah persamaan alometrik menurut Maurin., *et al* (2012):

$$Bi = 0,0509 \times \rho \times DBH^2 \times T$$

Keterangan :

Bi = biomasa total (kg/pohon)

ρ = berat jenis pohon

DBH = diameter setinggi dada (m)

T = tinggi tanaman (m)

Nilai nekromasa yang terkandung menggunakan rumus menurut BSN (2011) sebagai berikut:

$$Ni = Bi \times f$$

Keterangan :

Ni = Nekromasa (kg/nekromasa)

Bi = Biomassa (kg)

F = Faktor koreksi (0,7)

Dalam perhitungan untuk potensi nekromassa pohon rebah dihitung dengan menggunakan rumus volume Brereton yang dikalikan dengan masa jenis kayu tersebut. Rumus yang digunakan menurut BSN (2011) adalah sebagai berikut:

$$V_{km} = 0.25\pi \frac{d_p + d_u}{2 \times 100}^2 \times P$$

$$N_{km} = V_{km} \times \rho$$

Keterangan :

- V_{km} = volume kayu mati (m^3)
 d_p = diameter pangkal kayu mati (cm)
 d_u = diameter ujung kayu mati (cm)
 P = Panjang nekromasa
 N_{km} = nekromasa kayu mati (kg)
 ρ = masa jenis kayu (kg/cm^3)

Nekromasa Serasah

Perhitungan nekromasa serasah dilakukan dengan menimbang seluruh berat serasah untuk mendapatkan berat basah total dan di ambil sebanyak 100 gram sebagai serasah contoh untuk dilakukan pembakaran menggunakan oven dengan suhu 80o selama 2 x 24 jam.

Penghitungan biomassa serasah dilakukan dengan menghitung berat kering total. Rumus yang digunakan menurut Hairiah & Rahayu (2007) sebagai berikut:

$$BKT = \frac{BKc}{BBc} \times BBT$$

Keterangan :

- BKT = berat kering total (kg)
 BKc = berat kering contoh (kg)
 BBc = berat basah contoh (kg)
 BBT = berat basah total (kg)

Estimasi Kandungan Carbon Nekromasa Pohon dan Serasah

Untuk nekromasa pohon rumus yang digunakan adalah :

$$C = Ni \times 0.47$$

Keterangan :

- C = carbon (kg)
 Ni = nekromasa (kg)

Untuk nekromasa serasah, rumus yang digunakan adalah :

$$C = BKT \times 0.47$$

Keterangan :

- C = carbon (kg)
 BKT = berat kering total serasah (kg)

Seluruh nilai carbon yang didapat didalam satu plot di jumlahkan untuk mendapatkan nilai rata-

rata carbon per plot kemudian diakumulasikan ke dalam luasan per hektar. Rumus yang di gunakan (BSN 2011) adalah:

$$C_n = \frac{C_x}{1000} \times \frac{10000}{L_{plot}}$$

Keterangan :

- C_n = kandungan carbon per hektar (ton/ha)
 C_x = nilai total kandungan carbon pada tiap plot (kg)
 L_{plot} = 400 m²

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nekromasa merupakan kompoen mati dari tumbuhan yang berasal dari serasah, daun, ranting, cabang, tunggak, akar, batang utama. Nekromasa masih bernilai ekologi karena dapat menyimpan carbon dalam jumlah yang cukup besar. Dalam penelitian yang dihitung adalah carbon nekromasa yang berasal dari pohon dan serasah di Hutan Adat Kenegarian Rumbio . Menurut Mass dalam Sorbu *et al* (2021) nekromasa penting untuk dikategorikan sesuai bentuk dan ukurannya karena masing-masing komponen nekromasa tersebut memiliki karakteristik yang khusus dan terdistribusi secara berbeda dalam kawasan hutan.

Estimasi Carbon Nekromasa Pohon Hutan Adat Kenegarian Rumbio

Dari hasil penghitungan carbon nekromasa pohon Hutan Adat Kenegarian Rumbio yang diukur pada 3 lokasi stasiun pengamatan berdasarkan kriteria kerapatan hasil fisiognomi terlihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Estimasi Carbon Nekromasa Pohon Hutan Adat Kenegarian Rumbio

Lokasi/stasiun	Nekromasa (ton/ha)	Carbon Tersimpan (ton/ha)
Rapat	21,23	9,98
Sedang	16,19	7,61
Renggang	15,34	7,21
Total	52,76	24,80
Rata- rata	17,59	8,27
Standar Deviasi	3,184	1,498

Tabel 2 menunjukkan bahwa estimasi carbon nekromasa pohon secara keseluruhan rata rata rata-ratanya 8,27 ton/ha dan yang tertinggi, pada stasiun dengan vegetasi rapat sebesar 9,98 ton/ha. Hal tersebut mengindikasikan bahwa kriteria kerapatan mempengaruhi banyaknya nekromasa sehingga berpengaruh pada nilai carbon. Stalin, et al (2013) menyatakan bahwa semakin tinggi nilai kerapatan

menunjukkan keberadaan vegetasi semakin banyak. Sehingga nilai nekromasa juga tinggi umumnya paling banyak dijumpai adalah dalam bentuk bagian dari cabang pohon yang patah.

Nekromasa pohon yang dijumpai dapat dikategorikan dalam 5 tingkat dekomposisi yang berbeda. Berdasarkan identifikasi ciri fisik, tingkat dekomposisi tersebut dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Sampel nekromasa dengan berbagai tingkat dekomposisi

Perbedaan kondisi pelapukan ini merupakan pengaruh dari tahapan – tahapan dekomposisi yang telah berlangsung. Pada tingkat dekomposisi 1 tekstur kayu yang dijumpai belum membusuk dan warna masih seperti aslinya. Tingkat dekomposisi 2 dijumpai adanya pohon yang teksturnya lunak dan hampir membusuk, warna kayu masih sama seperti aslinya sedangkan tingkat dekomposisi 3 banyak dijumpai pohon bagian laur kayunya dapat dilemas dengan tangan. Warnanya sudah coklat kemerahan selanjtnya tingkat dekomposisi 4 banyak kayu ditemukan lunak dan dapat ditekan dengan menggunakan logam kecil warna sudah kemerahan, dan tingkat dekomposisi 5 tekstur pohon lunak berupa serbuk setika kering, warna kayu sudah memerah sampai kecoklat.

Dari 3 stasiun lokasi pengamatan pada stasiun dengan vegetasi rapat ditemukan pohon dengan tingkat dekomposisi 4 dan 5.

Estimasi Carbon Nekromasa Serasah Hutan Adat Kenegarian Rumbio

Carbon tersimpan Hutan Adat Kenegarian Rumbio selain dari nekromasa pohon juga berasal dari nekromasa serasah. Serasah adalah sisa bahan organik dari daun dan ranting pohon yang berguguran di lantai hutan, serasah dihitung berdasarkan

total berat basah dan nilai rata-rata persen kadar airnya. Estimasi carbon tersimpan nekromasa serasah dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Estimasi Carbon Nekromasa Serasah Hutan Adat Kenegarian Rumbio

Lokasi/stasiun	Nekromasa (ton/ha)	Carbon Tersimpan (ton/ha)
Rapat	0,29	0,14
Sedang	0,28	0,13
Renggang	0,26	0,12
Total	0,83	0,39
Rata-rata	0,28	0,13
Standar Deviasi	0,015	0,01

Tabel 2 menunjukkan bahwa potensi simpanan carbon nekromasa serasah stasiun rapat menunjukkan nilai yang lebih dibandingkan dengan stasiun sedang dan renggang yaitu 0,14 ton/ha. Dari hasil yang didapatkan menunjukkan jumlah tersebut lebih kecil jika dibandingkan dengan jumlah biomasa dan jumlah carbon nekromasa pohon. Dari hasil pengamatan terlihat bahwa serasah yang terdapat adalah berupa guguran daun, ranting dan cabang, bunga, buah kulit kayu serta bagian lainnya yang menyebar di permukaan tanah di bawah lantai hutan sebelum bahan-bahan tersebut mengalami dekomposisi yang dipengaruhi oleh kondisi suhu, kelembaban, dan pH.

Akumulasi Carbon Nekromasa Serasah Hutan Adat Kenegarian Rumbio

Hutan Adat Kenegarian Rumbio carbon tersimpan yang berasal dari nekromasa pohon dan serasah dapat terlihat seperti tabel 4 berikut.

Tabel 4. Akumulasi Carbon Nekromasa Serasah Hutan Adat Kenegarian Rumbio

Lo-kasi/stasiun	Carbon Tersimpan (ton/ha)		Total Carbon Tersimpan (ton/ha)
	Pohon	Serasah	
Rapat	9,98	0,14	10,12
Sedang	7,61	0,13	7,74
Renggang	7,21	0,12	7,42
Total			25,28

Dari hasil penelitian, total akumulasi nilai carbon nekromasa pohon dan serasah bervariasi pada tiga lokasi penelitian, terlihat adanya linearitas kerapatan yang terdapat pada stasiun tersebut berturut-turut dari vegetasi rapat, sedang dan renggang. Tingginya variasi tersebut dipengaruhi oleh faktor biotik lingkungan seperti kerapatan tegakan, jumlah individu pohon berdiri dan juga interaksi antara makhluk hidup di dalamnya yang dapat mempengaruhi iklim

mikro. Selain hal tersebut faktor abiotik juga mempengaruhi tingginya variasi akumulasi carbon nekromasa seperti variasi intensitas cahaya, rata-rata suhu dan kelembaban, serta jenis tanah yang akan mempengaruhi laju dekomposisi serasah.

KESIMPULAN

Potensi carbon pada nekromasa di hutan larangan adat kenagarian rumbio sebesar 8,27 ton/ha untuk nekromasa pohon dan 0,13 ton/ha untuk nekromasa serasah. Nilai carbon pada nekromasa di Hutan Larangan Adat Kenagarian Rumbio ini cukup kecil bila dibandingkan dengan beberapa kondisi hutan lainnya, menunjukkan bahwa kematian vegetasi di Hutan Larangan Adat Kenagarian Rumbio rendah dan pengembalian carbon ke atmosfer juga rendah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini. Dukungan penuh dari Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau dengan Bantuan Hibah Penelitian Tahun 2020.

DAFTAR PUSTAKA

- [BNPB] Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2010-2014). Jakarta.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. (2011). *Pengukuran dan penghitungan cadangan karbon—Pengukuran lapangan untuk penaksiran cadangan karbon hutan (ground based forest carbon accounting)*. BSN (ID). Jakarta.
- Firdaus. (2017). Peran Lembaga Adat Kenagarian Rumbio Dalam Pelestarian Hutan Larangan Adat (Studi: Hutan Larangan Adat Kenagarian Rumbio Kecamatan Kampar Kabupaten Kampar. *Jom Fisip*. 4(1) :15.
- Hairiah, K. & Rahayu, S. (2007). *Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan*. Bogor. World Agroforestry Centre - ICRAF, SEA Regional Office, University of Brawijaya, Indonesia.
- Haruni K, Wahyu C.A., & Rinaldi I. (2012). *Mono-graf Model-Model Allometrik untuk Pendugaan Biomassa Pohon Pada Tipe Ekosistem di Hutan Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengayaan Konservasi dan Rehabilitasi. Bogor.
- Putra S., C.A. Manuri & Saputra A.D. (2011). *Teknik Pendugaan Cadangan Karbon Hutan. Merang REDD Pilot Project*. Palembang.
- Maurin, P., Rahmawaty, & Riswan. (2012). *Pendugaan Cadangan Karbon Above Ground Biomass (AGB) pada Tegakan Hutan Alam di Kabupaten Langkat*. *Jurnal Kehutanan* 1(3): 99-105.
- Omo R & Rinal S L. (2012). *Pendugaan Korelasi Antara Karakteristik Tanah Terhadap Cadangan Karbon (Carbon Stock) Pada Hutan Sekunder Estimation Correlation Between Soil Characteristics Toward Reserved Carbon (Carbon Stock) In The Secondary Forest*. *Jurnal Silviculture Tropika*. Vol 1(1): 14-21
DOI: <https://doi.org/10.29244/j-siltrop.3.1.%25p>.
- Sorbu, A.W., Cabuy, R.L., & Rumantora, A. (2021). *Variasi Nilai Total Estimasi Biomasa Dan Nekromasa Pada Beberapa Tipe Hutan Di Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat*. *Jurnal Kehutanan Papuaasia*: 7(1).
DOI: <https://doi.org/10.46703/jurnalpapuasia.Vol7.Iss1.239>.
- Stalin, M., Farah, D & Harnani, H. (2013). *Analisis Kerusakan Pohon Di Jalan Ahmad Yani Kota Pontianak*. *Jurnal Hutan Lestari*; 1 (2):pp.8.
DOI: <http://dx.doi.org/10.26418/jhl.v1i2.2036>.
- Woodall, C.W., & Monleon, V. J. (2008). *Sampling protocol, estimation and analysis procedures for down woody materials indicator of the FIA program*. USDA Forest Service.