

**ESTIMASI KARBON TERSIMPAN TUMBUHAN SAGU  
(*Metroxylon sagu* Rottb) DI KECAMATAN SUNGAI TABUK**  
*Estimation of Stored Carbon of Sago Plant (*Metroxylon sagu* Rottb)  
in Sungai Tabuk District*

**Fitria Azizah, Kissinger, dan Fony Rianawati**

Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

**ABSTRACT.** *The issue of the importance of forests in absorbing carbon is currently developing, so it is necessary to conduct research that can encourage further development of carbon sequestration and biomass. This study aims to estimate the carbon stored in tree-level sago palms. The method used is the destructive method. This research was conducted in Sungai Tabuk District, Banjar Regency. The calculation of biomass requires the value of the specific gravity of the sago plant. The results of this study indicate that the sago palm has a specific gravity of 0.37 g/cm<sup>3</sup>. In order to estimate the biomass, it is necessary to have the volume of each tree. The estimated biomass stored in tree-level sago plants in Sungai Tabuk District is 28.670,06 tons, while the estimated carbon stock for tree-level sago plants in Sungai Tabuk District is 13.474,93 tons.*

**Keywords:** *Biomass; Carbon; Sungai Tabuk District; Sago Plants*

**ABSTRAK.** Isu pentingnya hutan dalam menyerap karbon saat ini terus mengalami perkembangan, sehingga perlu dilakukan penelitian yang bisa mendorong pengembangan lebih lanjut dari penyerapan karbon dan biomasa. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pendugaan karbon tersimpan pada tumbuhan sagu tingkat pohon. Metode yang digunakan ialah metode destruktif. Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Sungai Tabuk Kabupaten Banjar. Perhitungan biomasa memerlukan nilai berat jenis dari tumbuhan sagu. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa tumbuhan sagu memiliki berat jenis 0,37 g/cm<sup>3</sup>. Untuk melakukan pendugaan biomasa, maka diperlukan volume dari masing-masing pohon. Estimasi biomasa yang tersimpan pada tumbuhan sagu tingkat pohon di Kecamatan Sungai Tabuk ialah 28.670,06 Ton, sedangkan estimasi stok karbon pada tumbuhan sagu tingkat pohon di Kecamatan Sungai Tabuk ialah 13.474,93 Ton.

**Kata Kunci:** Biomasa; Karbon; Kecamatan Sungai Tabuk; Tumbuhan Sagu

**Penulis untuk korespondensi, surel:** [kissinger@ulm.ac.id](mailto:kissinger@ulm.ac.id)

## PENDAHULUAN

Perubahan iklim bumi terjadi akibat banyak faktor, salah satu faktor tersebut ialah peningkatan jumlah emisi gas rumah kaca yang terperangkap di bumi hingga menghasilkan efek rumah kaca yang akan berbanding lurus dengan kenaikan suhu permukaan bumi (Soemarwoto 2001). Herlin (2015) berpendapat bahwa untuk mengurangi dampak dari perubahan iklim ialah dengan mengurangi jumlah emisi karbon. Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, mempertahankan cadangan karbon yang telah ada dan meningkatkan cadangan karbon melalui penanaman. Karbon yang diserap oleh tanaman disimpan dalam bentuk biomasa kayu, sehingga cara yang paling mudah untuk meningkatkan cadangan karbon

adalah dengan melakukan penanaman dan pemeliharaan pohon. Tumbuhan berperan mengurangi emisi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) melalui proses fotosintesis. Tumbuhan akan menyerap CO<sub>2</sub> di atmosfer kemudian mengubahnya menjadi karbohidrat dan menyimpannya dalam biomasa

Tumbuhan sagu merupakan salah satu tumbuhan dari suku palam dengan genus *Metroxylon* (Hengky & Abner 2003). Sagu dapat tumbuh dengan baik pada daerah rawa air tawar, rawa gambut, daerah sepanjang aliran sungai, sekitar sumber air atau hutan-hutan rawa. Tumbuhan sagu memiliki adaptasi tinggi pada lahan marginal yang tidak memungkinkan sebagai tempat tumbuh optimal bagi tanaman pangan maupun tanaman perkebunan (Suryana 2007).

Kabupaten Banjar merupakan salah satu kabupaten yang terletak di Provinsi

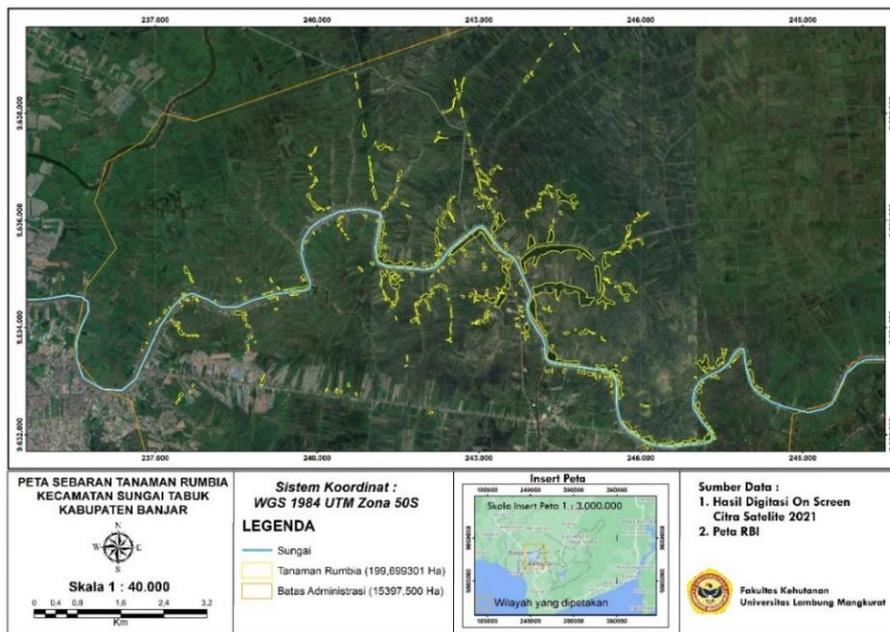
Kalimantan Selatan. Kabupaten Banjar merupakan wilayah yang memiliki hamparan sagu seluas 401,62 ha. Hamparan sagu yang berada di Kabupaten Banjar tersebar di beberapa Kecamatan. Tumbuhan sagu tersebar luas di Kecamatan Sungai Tabuk, Kecamatan Astambul dan Kecamatan Martapura (Kissinger & Pitri 2021). Total sebaran tumbuhan sagu terbesar di Kabupaten Banjar terletak di Kecamatan Sungai Tabuk yaitu seluas 199,69 ha.

Penelitian ini diperlukan untuk mengetahui kemampuan tumbuhan sagu yang berada di Kecamatan Sungai Tabuk dalam menyerap karbon. Berdasarkan peta penelitian masih banyak ditemukan tumbuhan sagu yang berada di Kecamatan Sungai Tabuk. Namun, pemanfaatannya selama ini hanya nilai ekonominya saja, belum diketahui potensi tumbuhan sagu dalam menyimpan karbon.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Sungai Tabuk secara administratif pemerintahan masuk wilayah Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2022.

Bahan-bahan serta peralatan yang digunakan selama pelaksanaan penelitian antara lain peta sebaran tumbuhan sagu, GPS, pita ukur, meteran, *laser distance meter*. Penempatan plot dilakukan secara *purposive sampling* yaitu dengan menempatkan plot pada lokasi yang terdapat tumbuhan sagu. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Peta Sebaran Tumbuhan Sagu Kecamatan Sungai Tabuk (Sumber:Kissinger 2021)

Jumlah plot yang dibuat di seluruh wilayah Kabupaten Banjar ialah 30 buah plot. Plot yang digunakan memiliki ukuran 20 m x 20 m. Pengumpulan data meliputi diameter setinggi dada (1,3 m), tinggi dari tumbuhan sagu tingkat pohon (yang memiliki tinggi bebas pelepah > 5 m) dan pendataan jumlah pohon pada plot sampling. Pengumpulan data tersebut untuk memperoleh biomasa pada tumbuhan sagu.

## Pendugaan Berat Kering Total dari Setiap Contoh Vegetasi

Rumus yang digunakan untuk mengukur biomasa pada batang tumbuhan sagu dengan tinggi > 5 m (tingkat pohon) yaitu dengan memasukkan berat jenis tumbuhan sagu, pada perhitungan biomasa menggunakan rumus SNI (2011):

$$\text{Bap} = v \times \text{BJ} \times \text{BEF}$$

Keterangan:

Bap = biomasa atas permukaan (kg)  
 v = volume kayu (m<sup>3</sup>)  
 BJ = berat jenis kayu (kg/m<sup>3</sup>)  
 BEF = *biomass expansion factor* (1,33)

Nilai BEF (*Biomass Expansion Factor*) yang digunakan mengacu pada hasil penelitian (Novita 2010) dimana untuk hutan jenis campuran (Hutan rawa gambut setelah tebangan) nilai BEF 1,33. Hal tersebut disebabkan karena tumbuhan sagu yang berada di Kecamatan Sungai Tabuk tumbuh pada lahan rawa gambut.

### Pendugaan Karbon Tumbuhan

Setelah diperoleh data biomasa dari tumbuhan sagu, selanjutnya dilakukan perhitungan cadangan karbon tersimpan dari setiap tumbuhan sagu menggunakan persamaan menurut SNI (2011), yaitu:

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

Keterangan:

Cb = kandungan karbon dari biomasa (ton)  
 B = total biomasa (ton)  
 % C Organik = Persentase kandungan karbon sebesar 0,47

### Penentuan Berat Jenis pada Tumbuhan

Tumbuhan sagu belum diketahui berat jenisnya, maka perlu dilakukan pengeringan sampel padatumbuhan sagu untuk memperoleh berat jenis dari tumbuhan tersebut. Pengeringan dilakukan untuk memperoleh berat kering atau biomasa dari tumbuhan sagu. Sehingga sampel perlu di oven pada suhu 100°C selama 48 jam atau sampai memperoleh berat konstan.

Pengukuran berat jenis (BJ) kayu dapat dihitung dengan rumus yang dikemukakan oleh Hairiah *et al.* (2011) yaitu:

$$\text{B} = \text{BK}/\text{V}$$

Keterangan:

BJ = berat jenis (g/cm<sup>3</sup>)  
 BK = berat kering (g)  
 V = Volume sampel (cm<sup>3</sup>)

Perhitungan volume pada sampel tumbuhan sagu dapat menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Hairiah *et al.* (2011) yaitu:

$$\text{Volume (cm}^3\text{)} = \text{P} \times \text{L} \times \text{T}$$

Keterangan:

P = panjang  
 L = lebar  
 T = tinggi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Berat Jenis Tumbuhan Sagu (*Metroxylon sagu Rottb*)

Tumbuhan sagu merupakan tumbuhan suku palam. Pendugaan biomasa pada tumbuhan sagu menggunakan rumus Standar Nasional Indonesia (2011). Untuk memperoleh biomasa menggunakan rumus tersebut, maka diperlukan angka berat jenis (*wood density*) dari tumbuhan sagu. Sehingga perlu dilakukan pemanenan (*destructive*) dan pengambilan sampel pada bagian batang tumbuhan sagu untuk memperoleh berat jenisnya. Dari hasil pemanenan dan pengeringan sampel, diperoleh berat jenis tumbuhan sagu yaitu berkisar antara 0,33 g/cm<sup>3</sup> – 0,41 g/cm<sup>3</sup>. Berat jenis pada bagian pangkal kayu memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan pada bagian ujung, hal tersebut disebabkan karena kayu pada bagian pangkal berfungsi sebagai pendukung batang dan bagian tajuk pada tumbuhan (Ekawati yang dikutip oleh Endy 2008).

### Biomasa dan Cadangan Karbon Tumbuhan Sagu Tingkat Pohon

Biomasa ialah jumlah total dari berat kering semua bagian dari tumbuhan yang hidup di permukaan tanah, baik seluruh atau hanya sebagian dari organisme, populasi maupun komunitas yang dapat dinyatakan dalam berat kering per oven per unit area (Whitten yang dikutip oleh Hadi 2007). Biomasa merupakan salah satu parameter

yang digunakan untuk menduga jumlah kandungan karbon. Pendugaan biomasa menggunakan BEF (*Biomass Expansion Factor*) atau faktor yang digunakan untuk menggandakan biomasa batang ke biomasa tegakan bagian atas seperti daun, pelepah dan buah. Pehitungan biomasa pada tumbuhan sagu menggunakan BEF yang

dikemukakan oleh Novita (2010) yaitu pada tipe ekosistem hutan dengan jenis campuran (hutan rawa gambut). Pendugaan biomasa dan cadangan karbon pada tumbuhan sagu di Kecamatan Sungai Tabuk Kabupaten Banjar, pada tingkat pohon disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Total Biomasa dan Karbon Tersimpan Kecamatan Sungai Tabuk

Tanaman	Luas Sebaran Tumbuhan (ha)	Biomasa (Ton)	Karbon Tersimpan (Ton)
Sagu	199,69	28.670,06	13.574,93

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh hasil dari data penelitian total biomasa pada tumbuhan sagu yang berada di Kecamatan Sungai Tabuk ialah 28.670,06 Sedangkan total simpanan karbonnya 13.574,93 Ton. Total sebaran tumbuhan sagu yang berada di Kecamatan Sungai Tabuk ialah 199,69 ha. Rata-rata biomasa tumbuhan sagu pada tingkat pohon di Kecamatan Sungai Tabuk ialah 143,56 Ton/ha. Sedangkan total karbon tersimpannya ialah 67,47 Ton/ha. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa meningkatnya produksi biomasa pada tegakan maka akan meningkat pula kandungan karbon.

Lokasi tempat tumbuh tumbuhan sagu yang berada di Kecamatan Sungai Tabuk merupakan lahan gambut. Secara alami, tumbuhan sagu dapat tumbuh dengan baik pada lahan gambut. Namun hasil penelitian menunjukkan bahwa tumbuhan sagu yang berada di Kecamatan Sungai Tabuk memiliki jumlah yang lebih sedikit dibandingkan kecamatan lain yang ada di Kabupaten Banjar. Hal ini disebabkan karena, di Kecamatan Sungai Tabuk terdapat beberapa rumah produksi tepung sagu. Sehingga tumbuhan sagu pada tingkat pohon akan dipanen atau ditebang untuk diambil sagu atau pati pada batang tumbuhan sagu.

Tumbuhan sagu dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pangan seperti seperti olahan makanan mutiara sagu, olahan kue kering, jenis mie, olahan kerupuk dan biskuit. Selain dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pangan, tumbuhan sagu juga dapat dimanfaatkan sebagai salah satu tumbuhan yang berpotensi dalam menyimpan karbon. Penelitian biomasa pada tumbuhan sagu di Kabupaten Banjar perlu dilakukan, hal

tersebut karena tumbuhan sagu banyak terdapat di Kabupaten Banjar. Kabupaten Banjar merupakan wilayah lahan basah yang baik untuk pertumbuhan dan budidaya tumbuhan sagu. Tumbuhan sagu dapat tumbuh baik pada tanah dengan kondisi tanah liat dan rawa karena memiliki bahan organik yang tinggi, kondisi tanah tersebut banyak ditemui di Kabupaten Banjar (Tejoyuwono & Louhenapessy 1992). Tumbuhan sagu perlu dikembangkan untuk sebagai salah satu tumbuhan komoditi utama industri pertanian dan kehutanan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Total biomasa yang terdapat di Kecamatan Sungai Tabuk ialah 28.670,06 Ton sedangkan total kandungan karbon yang berada di Kecamatan Sungai Tabuk ialah 13.474,93 Ton. Total cadangan karbon pada tumbuhan dipengaruhi oleh total biomasa. Semakin tinggi biomasa pada tumbuhan, maka akan semakin besar pula kemampuan tumbuhan dalam menyerap karbon.

### Saran

Saran yang dapat diberikan dapat diberikan untuk penelitian ini ialah, perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait kemampuan tumbuhan sagu dalam menyimpan karbon pada umur yang sama. Serta diharapkan terdapat penelitian berupa nilai BEF (*Biomass Expansion Factor*) pada

tumbuhan sagu untuk menghitung biomasa pada tumbuhan sagu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus F. Hairiah, K & Mulyani, A. 2011. *Petunjuk Teknis: Pengukuran Cadangan Karbon Tanah Gambut*. Bogor: Balai Penelitian Tanah.
- Amirul, H. 2007. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Bandung: Pustaka Setia
- Endy, Farah, D., & Muflihati. 2008. Sifat Fisik dan Mekanik Batang Kelapa sawit (*E. guinensis* Jacq) berdasarkan Posisi Ketinggian Batang. Skripsi. Fakultas Kehutanan. Universitas Tanjungpura. Pontianak. Indonesia
- Flach, M. 1997. Sago Palm. *Metroxylon sagu* Rottb. *International Plant Genetic Resources Institute*, 1-76. Dalam Bitin, Maria Matilde. 2009. Pengaruh Substitusi Tepung Sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) Dan Penambahan Ekstrak Labu Kuning Terhadap Kualitas Mie Kering. Yogyakarta: Prodi Biologi, Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Hengky, N. 2003. *Sagu Untuk Ketahanan Pangan*. Manado: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan
- Herlin, Yesi Oktavia. 2015. *Analisis Potensi Cadangan Karbon dan Serapan Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) pada Lahan Tanaman Jati di Kanagarian Painan Timur Kecamatan IV Jurai Kabupaten Pesisir Selatan*. Padang: STKIP PGRI SUMBAR.
- Kissinger & Pitri, R.M.N. 2021. Spatial Distribution and Potential of Metroxylon Sagu Rottb. Forest in South Kalimantan, Indonesia. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*. 118. 264-271. 10.18551/rjoas.2021-10.30
- Notohadiprawiro, T, & Louhenapessy, J.E. 1992. Potensi Sagu dalam Penganekaragaman bahan pangan pokok ditinjau dari persyaratan lahan. Makalah Simposium Sagu Nasional. Ambon: 12-13 Oktober 1992
- SNI, 7645. 2011. *Pengukuran dan Penghitungan cadangan Karbon- Pengukuran Lapangan Untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan*. Badan Standar Nasional. Jakarta.
- Soemarwoto, Otto. 2001. *Ekologi, Lingkungan Hidup dan Pemhangunan*. Jakarta: Djambatan.
- Suharno. 2018. Mengembangkan Agribisnis Skala Rumah Tangga yang Ramah Lingkungan pada Lahan Gambut Melalui Usahatani Tanaman Sagu. *Journal Social Economics Agricultural*. Palangka Raya.