

UPAYA FOLU NET SINK 2030 DAPAT MENINGKATKAN STOK KARBON PADA TUTUPAN LAHAN DI KESATUAN HIDROLOGI GAMBUT KALIMANTAN BARAT

Can the 2030 Folu Net Sink Effort Increase Carbon Stock in Land Cover in the Peat Hydrological Unit of West Kalimantan

Moudynna Salsabila, Aji Ali Akbar, Erisa Ayu Waspadi Putri, dan M. Yodha Muhdiya

Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura

ABSTRACT. West Kalimantan Province is one of the regions in Indonesia that has a significant area of peat hydrological units (KHG). Changes in land cover are the main factor influencing changes in carbon stocks in peat ecosystems. In the period 2006-2011, peat land cover was still relatively dominated by primary forests and peat swamps that had high carbon stocks. The period 2011-2017 was the peak of deforestation with a very significant loss of carbon stocks. Then in the period 2017-2023 there were restoration efforts from the government through the BRGM program to reduce the rate of deforestation, but degraded land still existed. This study aims to identify and analyze changes in land cover in the Peat Hydrology Unit of West Kalimantan for the periods 2006, 2011, 2017 and 2023. Calculate the carbon stock value in Above Ground Biomass and Below Ground Biomass in the Peat Hydrology Unit of West Kalimantan Province for the periods 2006, 2011, 2017 and 2023 and the relationship between changes in carbon stock in land cover and Folu net sink 2030. This study uses the overlay method and quantitative methods using the ICLEI calculator approach to see changes in carbon stock values. Very significant changes in land cover occur in secondary swamp forests. The highest carbon stock is in secondary swamp forests. The increase and decrease in carbon stock are in Plantations and primary swamp forests.

Keywords: Carbon stock, land conversion, Peat Hydrological Unit

ABSTRAK. Provinsi Kalimantan Barat merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki kesatuan hidrologi gambut (KHG) dengan luasan yang signifikan. Perubahan tutupan lahan menjadi faktor utama yang memengaruhi perubahan stok karbon di ekosistem gambut. Periode 2006-2011, tutupan lahan gambut masih relatif dominan oleh hutan primer dan rawa gambut yang memiliki stok karbon tinggi. Periode 2011-2017 merupakan puncak deforestasi dengan kehilangan stok karbon yang sangat signifikan. Kemudian pada periode 2017-2023 adanya upaya restorasi dari pemerintah melalui program BRGM untuk mengurangi laju deforestasi, akan tetapi lahan terdegradasi masih ada. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis perubahan tutupan lahan di Kesatuan Hidrologi Gambut Kalimantan Barat periode 2006, 2011, 2017 dan 2023. Menghitung nilai stok karbon pada *Above Ground Biomass* dan *Below Ground Biomass* di Kesatuan Hidrologi Gambut Provinsi Kalimantan Barat periode 2006, 2011, 2017 dan 2023 dan keterkaitan perubahan stok karbon pada tutupan lahan dengan Folu net sink 2030. Penelitian ini menggunakan metode overlay dan metode kuantitatif dengan menggunakan pendekatan kalkulator ICLEI untuk melihat perubahan nilai stok karbon. Perubahan tutupan lahan yang sangat signifikan terjadi pada hutan rawa sekunder. Stok karbon tertinggi pada hutan rawa sekunder. Peningkatan dan penurunan stok karbon yaitu pada Perkebunan dan hutan rawa primer.

Kata kunci: Alih fungsi lahan, deforestasi, Kesatuan Hidrologi Gambut, stok karbon

Penulis untuk korespondensi, surel: D1051211064@student.untan.ac.id.

PENDAHULUAN

Lahan gambut merupakan salah satu ekosistem penting yang berperan sebagai penyimpanan karbon terbesar di dunia, khususnya di wilayah tropis. Stok karbon yang ada di lahan gambut diperkirakan menyimpan

antara 400 hingga 600 gigaton (Gt) karbon secara global (Yu, 2011) atau sekitar 12-24% dari total stok karbon tanah dunia (Tifafi, et al., 2018). Lahan gambut dicirikan oleh akumulasi materi organik yang lambat, yang kemudian diawetkan dalam kondisi anaerob. Pengelolaan lahan di seluruh dunia telah menyebabkan degradasi gambut dan

hilangnya karbon tersimpan secara cepat ke atmosfer (Page and Baird, 2016). Hal tersebut karena bioma gambut dunia berubah dari penyerap bersih menjadi sumber bersih gas rumah kaca (GRK) akibat pengeringan lahan (Leifeld et al., 2019). Meskipun pengeringan gambut untuk konversi menjadi lahan pertanian telah diakui sebagai penyebab hilangnya karbon yang "tidak dapat dipulihkan" (Goldstein et al., 2020). Ekosistem gambut di atas permukaan tanah, hutan tropis mempertahankan area dengan keanekaragaman hayati yang tinggi dengan menyediakan habitat bagi berbagai spesies, banyak di antaranya endemik (Posa et al., 2011; Keddy et al., 2009). Di bawah permukaan tanah, penyimpanan karbon atmosfer terjalin dalam struktur ekosistem (Jauhiainen et al., 2008).

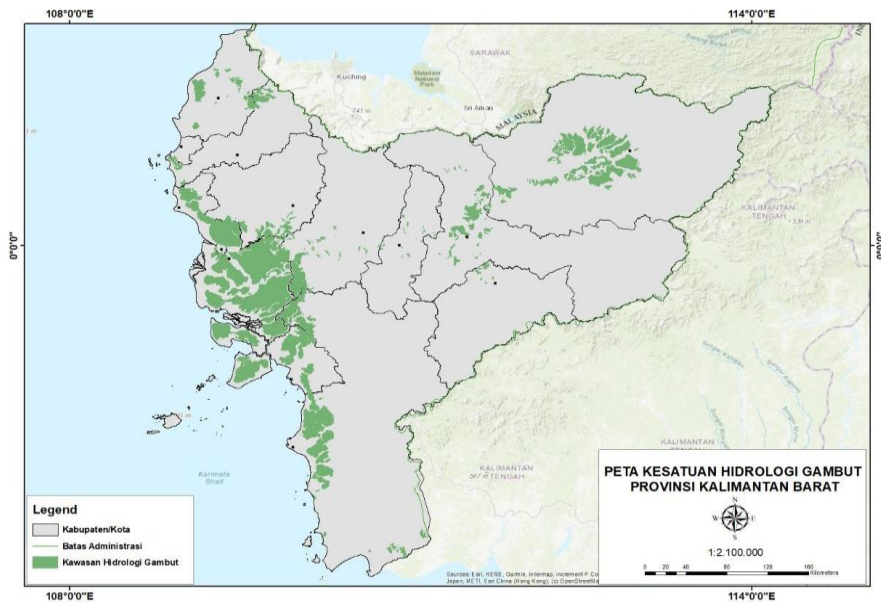
Provinsi Kalimantan Barat merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki kesatuan hidrologi gambut (KHG) dengan luasan yang signifikan. Kesatuan Hidrologi Gambut (KHG) merupakan ekosistem gambut yang letaknya berada diantara 2 sungai, diantara sungai dan laut, dan/ atau pada rawa atau genangan air (Hardiansyah et al., 2017). Kalimantan Barat memiliki beberapa jenis tutupan lahan yang ditemukan dalam wilayah KHG, mulai dari hutan gambut, semak belukar, pertanian, hingga perkebunan skala besar (Bappeda, 2017). Seiring dengan meningkatnya tekanan penggunaan lahan, kondisi KHG di provinsi ini mengalami degradasi, yang berdampak pada penurunan kapasitas penyimpanan karbon serta fungsi ekologis lainnya.

Perubahan tutupan lahan menjadi faktor utama yang memengaruhi perubahan stok karbon di ekosistem gambut. Setiap jenis tutupan lahan memiliki karakteristik vegetasi dan biomassa yang berbeda, sehingga jumlah karbon yang disimpan pun bervariasi. Ketika tutupan lahan alami seperti hutan gambut dikonversi menjadi lahan budidaya seperti perkebunan, tidak hanya kehilangan keanekaragaman hayati yang terjadi, tetapi

juga pelepasan karbon yang signifikan ke atmosfer. Hal tersebut juga menjadi permasalahan pada tutupan lahan periode 2006, 2011, 2017 dan 2023. Masyarakat menebang hutan dan membuka lahan di KHG. Periode 2006-2011, tutupan lahan gambut masih relative dominan oleh hutan primer dan rawa gambut yang memiliki stok karbon tinggi. Periode 2011-2017 merupakan puncak deforestasi dengan kehilangan stok karbon yang sangat signifikan. Kemudian pada periode 2017-2023 adanya upaya restorasi dari pemerintah melalui program BRGM untuk mengurangi laju deforestasi, akan tetapi lahan terdegradasi masih ada. Penelitian ini bertujuan untuk Mengidentifikasi dan menganalisis perubahan tutupan lahan di Kesatuan Hidrologi Gambut Kalimantan Barat periode 2006, 2011, 2017 dan 2023 Menghitung nilai stok karbon pada *Above Ground Biomass* dan *Below Ground Biomass* di Kesatuan Hidrologi Gambut Provinsi Kalimantan Barat periode 2006, 2011, 2017 dan 2023 dan keterkaitan perubahan stok karbon pada tutupan lahan dengan Folu net sink 2030. Penelitian ini dianalisis dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis atau GIS.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kalimantan Barat dengan menggunakan 2 jenis data, yaitu data Tutupan Lahan periode 2006, 2011, 2017 dan 2023 serta data KHG Provinsi Kalimantan Barat tahun 2017. Periode 2006, 2011, 2017 dan 2023 ini digunakan untuk mengidentifikasi perubahan alih fungsi lahan yang terjadi menggunakan metode overlay. Dari data analisis alih fungsi lahan kemudian menghitung nilai stok karbon yang ada di Kesatuan Hidrologi Gambut Kalimantan Barat dengan metode kuantitatif untuk melihat perubahan nilai stok karbon pada setiap jenis tutupan lahan yang ada di atas permukaan dan di bawah permukaan tanah gambut.



Gambar 1. Peta Kesatuan Hidrologi Gambut Provinsi Kalimantan Barat.

Perhitungan Stok Karbon pada AGB (Above Ground Biomassa) dan BGB (Below Ground Biomassa)

Perhitungan stok karbon pada jenis tutupan lahan dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Stok karbon} = \text{Luas Lahan (Ha)} \times \text{Nilai Konstanta Stok Karbon (Ton /Ha)}$$

Tabel 1. Nilai Konstanta Stok Karbon AGB berdasarkan Jenis Tutupan Lahan

Tutupan Lahan AGB	Stok Karbon (Ton)
Belukar rawa	19,34
Hutan lahan kering primer	325,90
Hutan lahan kering sekunder	222,91
Hutan mangrove sekunder	155,74
Hutan rawa primer	285,09
Hutan rawa sekunder	215,71
Hutan Tanaman	75,78
Perkebunan	48,10
Permukiman	2,17
Pertambangan	0,00
Pertanian lahan kering	14,08
Pertanian Lahan Kering + Semak	64,64
Rawa	0,00
Sawah	10,00
Semak/Belukar	60,39
Tanah terbuka	2,40
Transmigrasi	14,08
Tubuh air	0,00
Tambak	0,00

Sumber : FREL Nasional, 2022

Tabel 2. Nilai Konstanta Stok Karbon BGB berdasarkan Jenis Tutupan Lahan

Tutupan Lahan BGB	Stok Karbon (Ton)
Belukar rawa	4,56
Hutan lahan kering primer	94,51
Hutan lahan kering sekunder	64,64
Hutan mangrove sekunder	17,91
Hutan rawa primer	62,72
Hutan rawa sekunder	47,46
Hutan Tanaman	24,63
Perkebunan	15,63
Permukiman	0,63
Pertambangan	0,00
Pertanian lahan kering	2,82
Pertanian Lahan Kering + Semak	12,93
Rawa	0,00
Sawah	2,36
Semak/Belukar	14,25
Tanah terbuka	0,57
Transmigrasi	2,82
Tubuh air	0,00
Tambak	0,00

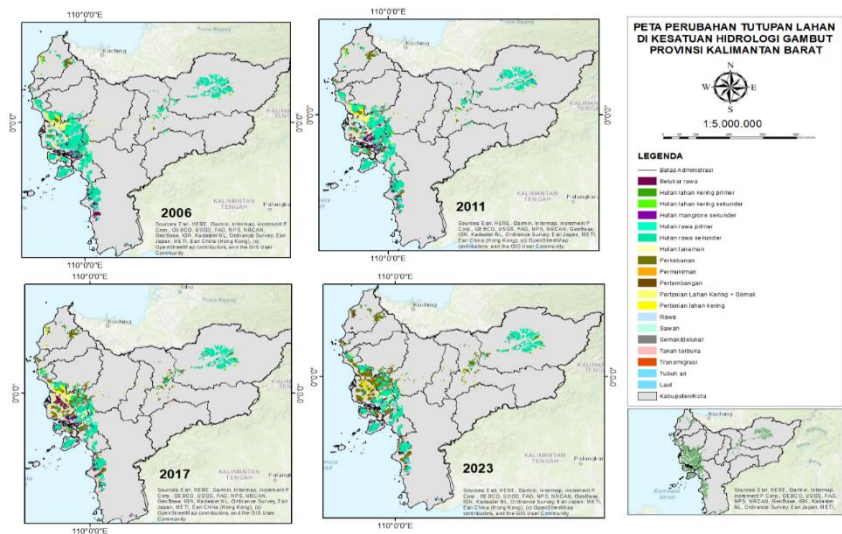
Sumber : FREL Nasional, 2022

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan Tutupan Lahan di Kesatuan Hidrologi Gambut Provinsi Kalimantan Barat Periode 2006, 2011, 2017 dan 2023

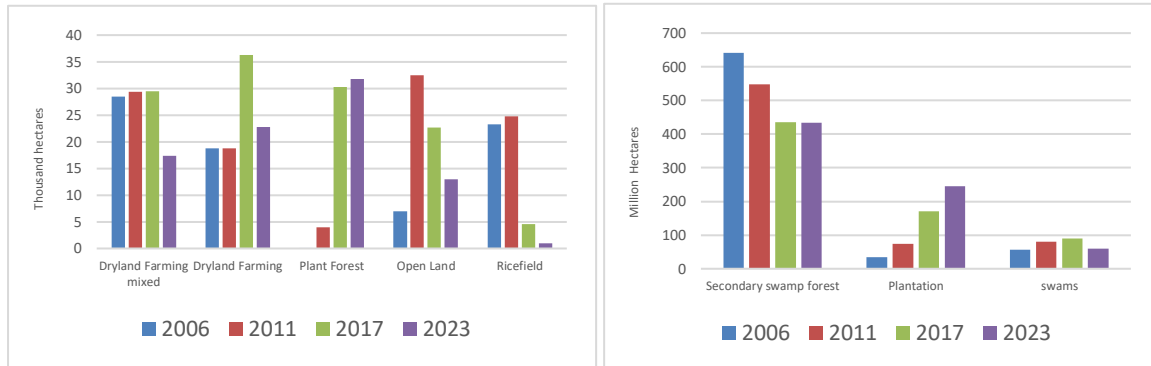
Perubahan tutupan lahan di Kesatuan hidrologi gambut provinsi Kalimantan Barat dari tahun

2006 hingga 2023 menunjukkan perubahan yang sangat signifikan akibat adanya faktor alam dan aktivitas manusia seperti konversi lahan, pembalakan liar serta kebakaran hutan yang telah mengakibatkan degradasi besar-besaran. Klasifikasi perubahan tutupan lahan di Kesatuan Hidrologi Gambut Kalimantan Barat periode 2006, 2011, 2017 dan 2023 dapat dilihat pada peta berikut.

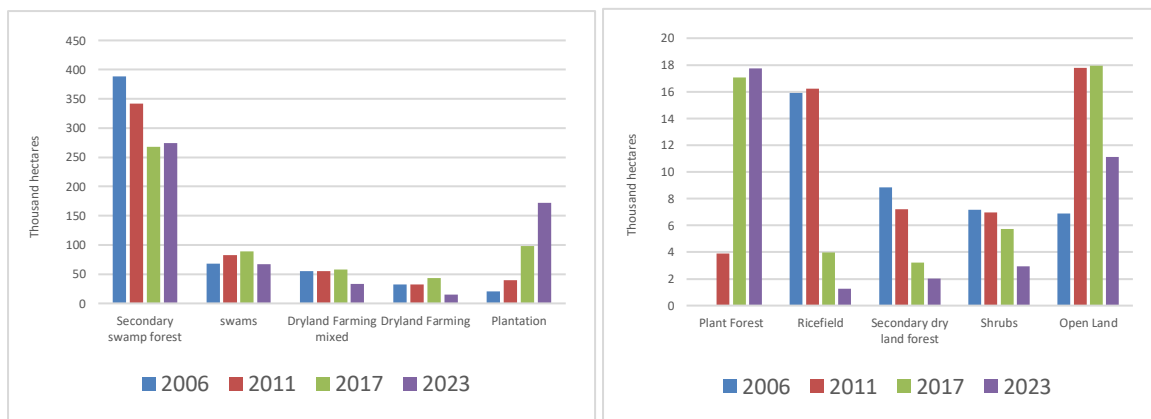


Gambar 1. Peta Perubahan Tutupan Lahan Periode 2006, 2011, 2017 dan 2023
Berdasarkan hasil analisis spasial tutupan lahan pada KHG Kalimantan Barat, terdapat dua bentuk KHG yaitu Kubah Gambut dan Non Kubah Gambut. Tutupan lahan di KHG Kalimantan Barat

mengalami beberapa perubahan, dimana pada Kubah gambut teridentifikasi 18 tipe tutupan lahan, sedangkan pada non kubah gambut adanya penambahan tipe tutupan lahan sehingga menjadi 19 tipe tutupan lahan. Berikut adalah grafik perubahan tutupan lahan yang paling dominan pada kubah gambut dan non kubah gambut di Kesatuan Hidrologi Gambut Provinsi Kalimantan Barat.



Gambar 1. Perubahan Tutupan Lahan pada Kubah Gambut



Gambar 2. Perubahan Tutupan Lahan pada Non Kubah Gambut

Berdasarkan gambar di atas, terjadi perubahan signifikan pada tutupan lahan kubah gambut dan non kubah gambut di KHG Kalimantan Barat selama periode 2006, 2011, 2017 dan 2023. Kubah Gambut merupakan bagian dari Kesatuan Hidrologis Gambut berbentuk cembung dan memiliki ketebalan Gambut 3 (tiga) meter atau lebih, dapat menyimpan air cukup banyak, dan membasahi lahan gambut yang ada di sekitarnya (Askary,dkk. 2019). Sedangkan non kubah gambut memiliki lapisan gambut yang lebih tipis atau bahkan berupa mineral. Hutan rawa sekunder merupakan tutupan lahan terluas di lahan gambut KHG Kalimantan Barat. Secara alami, kubah gambut didominasi oleh hutan rawa (Saputra, *et.al.* 2018). Akan tetapi hutan rawa sekunder mengalami penurunan luas lahan yang ada di kubah gambut maupun di non kubah gambut yaitu sebesar 4.076,68 Ha karena adanya alih fungsi lahan menjadi. Hal

tersebut karena terjadinya alih fungsi lahan gambut yang cukup masif, terutama untuk kepentingan ekonomi seperti perkebunan kelapa sawit dan pemukiman (Wijedase *et.al.*, 2018).

Perkebunan mengalami peningkatan yang sangat signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa konversi lahan gambut dari belukar rawa dan pertanian untuk kepentingan ekonomi terus berlangsung meningkat. Krisnohadi (2011) menyatakan di Kabupaten Kubu Raya pengembangan kelapa sawit menjadi pilihan utama masyarakat dan perusahaan karena potensi keuntungan ekonominya cukup besar. Namun hal ini juga menjadi penyebab utama degradasi ekosistem gambut dan berpotensi menimbulkan masalah lingkungan seperti kebakaran gambut yang luas dan dapat menghasilkan emisi gas rumah kaca dalam jumlah besar. Pengeringan lahan gambut

akibat kanal drainase untuk perkebunan dapat menurunkan muka air tanah, yang mengganggu kestabilan hidrologis ekosistem gambut. Hal ini menyebabkan lahan gambut menjadi lebih rentan terhadap kebakaran dan kehilangan cadangan air (Askary,M, dkk. 2019). Pada periode 2017-2023 mengalami penurunan lahan pertanian disebabkan adanya program transmigrasi dan kebutuhan pangan lokal. Hutan tanaman mengalami peningkatan luas yang sangat signifikan. Hal tersebut karena adanya program reboisasi dan rehabilitasi lahan gambut terdegradasi yang dilakukan oleh pemerintahan. Provinsi Kalimantan Barat Bersama Badan Restorasi Gambut dan Mangrove (BRGM).

Perhitungan Stok Karbon pada Above Ground Biomassa dan Below Ground Biomassa di Kesatuan Hidrologi Gambut Provinsi Kalimantan Barat Periode 2006, 2011, 2017, 2023

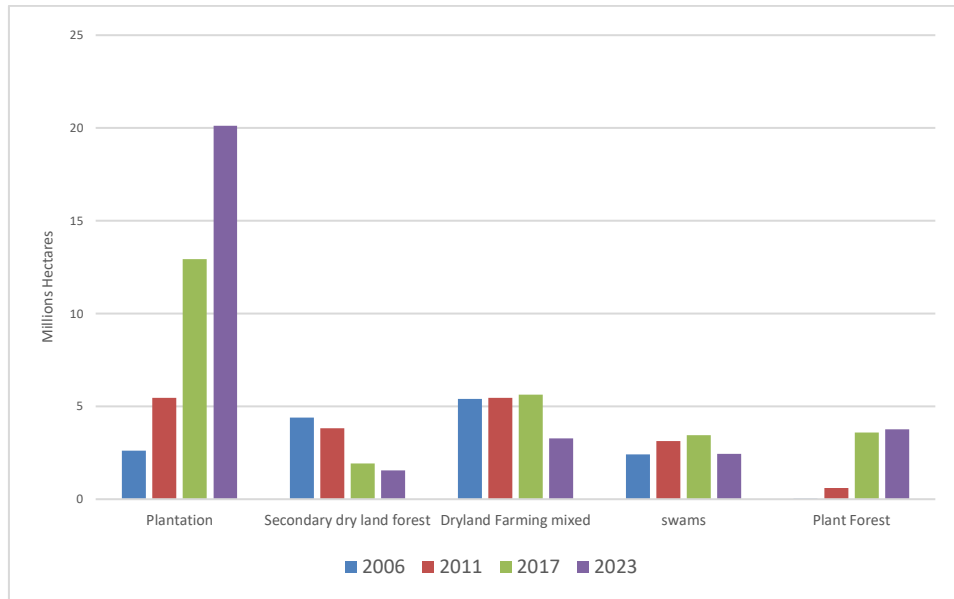
Above Ground Biomassa (AGB)

Stok karbon Above Ground Biomassa (AGB) atau biomassa di atas tanah pada lahan gambut. Komponen AGB ini meliputi batang, cabang, ranting, daun, bunga, buah dan lainnya.

Tabel 3. Stok Karbon AGB

No.	STOK KARBON AGB				
	Tutupan Lahan	2006	2011	2017	2023
1	Belukar rawa	2.405.375,84	3.142.762,09	3.455.149,22	2.432.854,68
2	Hutan lahan kering primer	25.044,77	12.172,49	29.842,96	7.974,74
3	Hutan lahan kering sekunder	4.388.182,81	3.817.430,43	1.918.744,09	1.543.214,26
4	Hutan mangrove sekunder	634.225,75	574.568,32	564.277,09	796.030,50
5	Hutan rawa primer	4.752.895,94	4.321.989,79	549.889,50	0,00
6	Hutan rawa sekunder	222.081.889,01	191.760.601,31	151.777.008,67	152.656.390,13
7	Hutan tanaman	998.744,99	595.099,89	3.590.509,60	3.752.986,64
8	Perkebunan	1.631.465,98	5.464.911,40	12.928.255,15	20.107.752,09
9	Permukiman	729,98	2.966,56	8.393,63	12.949,73
10	Pertambangan	453.118,42	0,00	0,00	0,00
11	Pertanian lahan kering	3.825.177,97	721.668,62	1.122.862,48	529.010,46
12	Pertanian Lahan Kering + Semak	1.841.800,05	5.471.473,06	5.645.814,14	3.274.674,48
13	Rawa	158.911,96	0,00	0,00	0,00
14	Sawah	664.916,66	410.464,69	84.919,63	21.795,10
15	Semak/Belukar	199.963,98	627.531,27	926.251,55	329.736,16
16	Tanah terbuka	21.092,39	120.667,17	97.516,21	57.830,25
17	Transmigrasi	2.579,55	6.883,14	7.180,05	5.287,08
18	Tubuh air	0,00	0,00	0,00	0,00
19	Tambak	0,00	0,00	0,00	0,00

Sumber : Hasil analisis 2025



Gambar 3. Grafik Stok Karbon pada AGB

Stok karbon pada Above Ground Biomass (AGB) di wilayah gambut Kalimantan Barat menunjukkan perubahan signifikan selama periode pengamatan. Tutupan lahan alami seperti hutan rawa primer dan sekunder mengalami penurunan stok karbon yang signifikan, misalnya hutan rawa primer yang stok karbonnya turun dari jutaan ton menjadi nol pada tahun 2023, menandakan hilangnya tutupan hutan tersebut akibat deforestasi atau konversi lahan. Hutan lahan kering primer dan sekunder juga mengalami penurunan stok karbon yang cukup besar, sementara hutan mangrove sekunder justru menunjukkan peningkatan stok karbon, yang mengindikasikan adanya proses rehabilitasi atau pertumbuhan kembali mangrove di beberapa lokasi.

Gambar 3. menunjukkan hasil nilai stok karbon tertinggi periode 2006,2011,2017,2023. Stok karbon pada lahan hasil konversi seperti perkebunan dan pemukiman mengalami peningkatan yang signifikan. Perkebunan menunjukkan peningkatan stok karbon dari sekitar 1,6 juta ton pada tahun 2006 menjadi lebih dari 20 juta ton pada tahun 2023, karena adanya perluasan area perkebunan, misalnya kelapa

Below Ground Biomassa (BGB)

Below Ground Biomass (BGB) pada ekosistem gambut pada Kesatuan Hidrologi Gambut adalah seluruh biomassa yang berada dibawah permukaan tanah, terutama berupa

sawit. Meskipun stok karbon pada perkebunan meningkat, nilai karbon yang tersimpan dalam biomassa atau konstanta stok karbon perkebunan umumnya lebih rendah dibandingkan dengan hutan primer atau sekunder. Lahan pertanian dan sawah justru mengalami penurunan stok karbon yang cukup drastis, yang dapat berdampak pada berkurangnya kemampuan lahan tersebut dalam menyimpan karbon.

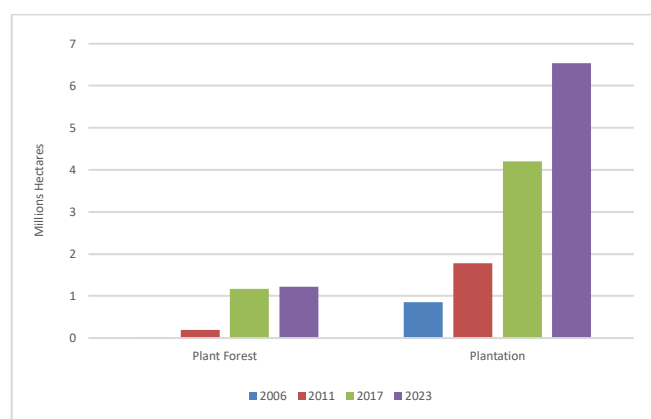
Perubahan stok karbon AGB di kawasan gambut Kalimantan Barat, di mana alih fungsi hutan menjadi lahan perkebunan dan permukiman menyebabkan penurunan kapasitas penyimpanan karbon di atas permukaan tanah. Penurunan stok karbon ini berimplikasi pada meningkatnya emisi gas rumah kaca dan menurunnya fungsi ekosistem gambut sebagai penyimpan karbon. Oleh karena itu, upaya konservasi dan restorasi, terutama pada hutan gambut dan mangrove, sangat penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan mendukung mitigasi perubahan iklim. AGB juga memiliki peran penting dalam siklus karbon global dan mitigasi perubahan iklim melalui penyerapan karbon dioksida dari atmosfer (Widyasari, 2010).

akar tumbuhan, bahan organik yang terakumulasi di tanah gambut itu sendiri (Tropenbos Indonesia, 2020). BGB terdiri dari akar tanaman, baik akar utama maupun akar halus dan mencakup bahan organik hasil akumulasi sisa-sisa vegetasi yang membusuk selama ribuan tahun (Junaedi, dkk. 2020).

Tabel 4. Stok Karbon BGB

No.	utupan Lahan	STOK KARBON			
		2006	2011	2017	2023
1	Belukar rawa	567.141,36	741.002,85	814.657,73	573.620,34
2	Hutan lahan kering primer	7.262,91	3.529,98	8.654,37	2.312,65
3	Hutan lahan kering sekunder	1.272.496,24	1.106.988,04	556.402,22	447.505,13
4	Hutan mangrove sekunder	72.935,55	66.074,99	64.891,50	91.543,00
5	Hutan rawa primer	1.045.640,44	950.840,79	120.976,08	0,00
6	Hutan rawa sekunder	48.861.927,83	42.190.710,39	33.393.615,65	33.587.095,06
7	Hutan tanaman	324.540,28	193.419,24	1.166.986,69	1.219.794,95
8	Perkebunan	530.064,21	1.775.812,17	4.201.010,98	6.533.974,33
9	Permukiman	211,93	861,26	2.436,86	3.759,60
10	Pertambangan	90.752,41	0,00	0,00	0,00
11	Pertanian lahan kering	765.220,73	144.538,74	224.891,49	105.952,38
12	Pertanian Lahan Kering + Semak	368.417,00	1.094.463,90	1.129.337,51	655.036,22
13	Rawa	37.503,22	0,00	0,00	0,00
14	Sawah	156.905,72	96.869,67	20.041,03	5.143,64
15	Semak/Belukar	47.210,17	148.076,18	218.564,08	77.806,60
16	Tanah terbuka	4.849,28	28.658,45	23.160,10	13.734,68
17	Transmigrasi	516,64	1.378,58	1.438,05	1.058,92
18	Tubuh air	0,00	0,00	0,00	0,00
19	Tambak	0,00	0,00	0,00	0,00

Sumber : Hasil analisis, 2025

**Gambar 6.** Grafik stok karbon pada BGB

Berdasarkan Tabel 3, mengenai stok karbon pada Above Ground Biomass (AGB) di Kesatuan Hidrologi Gambut (KHG) Kalimantan Barat dari tahun 2006 hingga 2023, terlihat adanya perubahan signifikan pada berbagai tipe tutupan lahan. Stok karbon AGB pada lahan hutan alami seperti hutan rawa primer

penurunan yang signifikan. Hal tersebut karena adanya alih fungsi lahan hutan rawa menjadi belukar rawa. Ketika adanya alih fungsi lahan, fungsi ini berubah menjadi sumber karbon karena pelepasan karbon dari lapisan gambut yang terdegradasi (Menlhk, 2023). Perubahan stok karbon pada AGB

sejalan dengan perubahan pada BGB. Ketika terjadi deforestasi atau konversi lahan, tidak hanya AGB yang berkurang, tetapi juga BGB akan mengalami penurunan karena akar-akar tanaman ikut terganggu atau hilang. Lestari (2019) menyatakan nilai estimasi kandungan karbon ditentukan dari luas dan kedalaman gambut, sehingga jika suatu KHG mempunyai jenis gambut yang dalam dan luas, maka KHG tersebut mempunyai kandungan karbon tinggi.

Berdasarkan grafik pada gambar 6., dapat dilihat bahwa hutan tanaman mengalami peningkatan yang sangat signifikan. Hal tersebut memungkinkan adanya pengelolaan yang baik, penanaman pohon secara baik, serta adanya rehabilitasi dan penanaman kembali. Akan tetapi, hutan tanaman memiliki siklus pemanfaatan cepat jika dibandingkan hutan alam. Farooq et.al (2021) menyatakan bahwa pohon-pohon pada hutan tanaman sering dipanen pada usia tertentu yang belum mencapai usia matang penuh, sehingga kayu tersebut tidak memiliki waktu yang lama untuk menyimpan karbon. Dan perkebunan mengalami peningkatan yang sangat signifikan. Hal tersebut disebabkan oleh adanya pembukaan lahan perkebunan secara besar-besaran. Pembukaan lahan ini biasanya terjadi karna adanya alih fungsi lahan dari hutan menjadi perkebunan, terutama untuk komoditas kelapa sawit dan karet. Lestari (2019) menyatakan bahwa nilai estimasi kandungan karbon ditentukan dari luas dan kedalaman gambut, sehingga jika suatu daerah mempunyai jenis gambut yang dalam dan luas, maka dapat dipastikan mempunyai kandungan karbon tinggi. Proses ini menambah luas vegetasi tanaman dan kedalaman gambut pada perkebunan yang mampu menyerap dan menyimpan karbon dalam biomassa tanaman, sehingga stok karbon di AGB dan BGB meningkat. Di sisi lain, alih fungsi lahan ini juga menyebabkan pelepasan karbon yang sangat besar dari tanah, terutama pada lahan gambut. Penurunan BGB juga berdampak pada pelepasan karbon dari tanah, terutama di ekosistem gambut yang kaya karbon. Oleh sebab itu, perubahan tutupan lahan yang menyebabkan penurunan AGB secara langsung juga akan menurunkan stok karbon BGB, sehingga potensi emisi karbon dari ekosistem gambut menjadi semakin besar (IPCC, 2019).

Keterkaitan Perubahan Stok Karbon pada Tutupan Lahan di

Kesatuan Hidrologi Gambut Kalimantan Barat dengan FOLU Net Sink 2030

Folu Net Sink terdiri dari dua kata yaitu FOLU dan Net Sink. FOLU adalah kategori sektor penggunaan lahan baik itu hutan dan non hutan. Sedangkan Net Sink adalah kondisi penyerapan emisi GRK yang sama atau lebih tinggi daripada yang dihasilkan. Sehingga FOLU Net Sink dapat diartikan sebagai suatu rencana penurunan emisi GRK dari sektor hutan dan non hutan untuk mencapai penyerapan emisi yang sama atau lebih besar dibandingkan pengeluaran (Suntana, 2021). Sektor FOLU juga menjadi andalan untuk menyerap emisi GRK. Target dari sasaran tercapainya serapan emisi GRK pada sektor FOLU sebesar 140 juta ton setara CO₂ untuk mencapai FOLU Net Sink 2030 (Suntana, 2021).

Penelitian ini menghasilkan data peningkatan luas tutupan lahan yang berpengaruh terhadap stok karbon. Hal tersebut merupakan hasil dari berbagai upaya dalam restorasi dan pengelolaan lahan gambut yang dilakukan oleh pemerintahan Provinsi Kalimantan Barat Bersama Badan Restorasi Gambut dan Mangrove (BRGM). Program ini melibatkan Pembangunan infrastruktur restorasi seperti sumur bor, sakat kanal yang berfungsi menjaga kelembaban lahan gambut sehingga mengurangi risiko kebakaran dan mendukung pertumbuhan vegetasi hutan tanaman. Hartono (2021) mengatakan “keberhasilan restorasi gambut di Desa Limbung, Kecamatan Sungai Raya, Kalimantan Barat tidak lepas dari dukungan pemerintahan. Dengan begitu pencegahan kebakaran hutan dan lahan secara bertahap bisa diminimalisasikan atau ditiadakan”. Salah satunya yaitu peningkatan pada hutan rawa primer, hutan tanaman dan hutan mangrove di Kesatuan Hidrologi Gambut Provinsi Kalimantan Barat pada tahun 2023 juga merupakan upaya pencapaian target Indonesia FOLU Net Sink 2030, yang merupakan strategi nasional untuk mitigasi perubahan iklim melalui sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya.

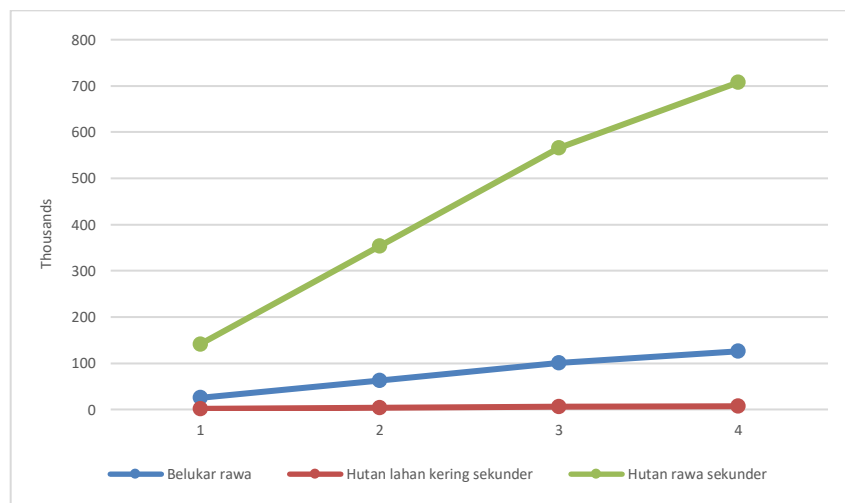
FOLU Net Sink 2030 menargetkan penurunan emisi gas rumah kaca dengan cara mengurangi laju deforestasi dan degradasi lahan. Hutan rawa primer di KHG Kalimantan Barat memiliki peran utama sebagai penyimpan karbon yang besar dan efektif. Restorasi dan perlindungan hutan di wilayah ini

merupakan bagian dari strategi utama dalam Rencana Operasional (RO) FOLU Net Sink 2023, yang mencakup pencegahan deforestasi lahan gambut (RO 2), pengelolaan tata air gambut (RO 9) dan restorasi gambut (RO 10) (Dinas KLHK Provinsi Kalimantan Barat, 2022). Upaya ini membantu menjaga fungsi ekosistem gambut sebagai carbon sink, sehingga berkontribusi pada peningkatan luas hutan dan penyerapan karbon yang lebih tinggi. FOLU Net Sink juga melibatkan masyarakat lokal, pengembangan sosial serta kolaborasi pemerintah daerah untuk mendukung pengelolaan hutan rawa secara berkelanjutan di Kalimantan Barat. Sedangkan pada hutan tanaman dapat dikelola melalui restorasi gambut dengan perbaikan tata air dan pembangunan sekat kanal yang dapat membantu menjaga tinggi muka air tanah pada lahan gambut, mengurangi resiko kebakaran dan mendukung pertumbuhan hutan tanaman. Dengan demikian, peningkatan hutan di KHG Kalimantan Barat pada 2023 merupakan hasil dari strategi FOLU Net Sink 2030 yang fokus pada perlindungan dan restorasi ekosistem

gambut sebagai upaya mitigasi perubahan iklim melalui peningkatan kapasitas penyerapan karbon sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya. Sekaligus memperkuat kontribusi sektor FOLU dalam mencapai target nasional pengurangan emisi GRK dan mendukung visi Indonesia menuju net zero emissions pada tahun 2045.

RO2 (Pencegahan Deforestasi Lahan Gambut)

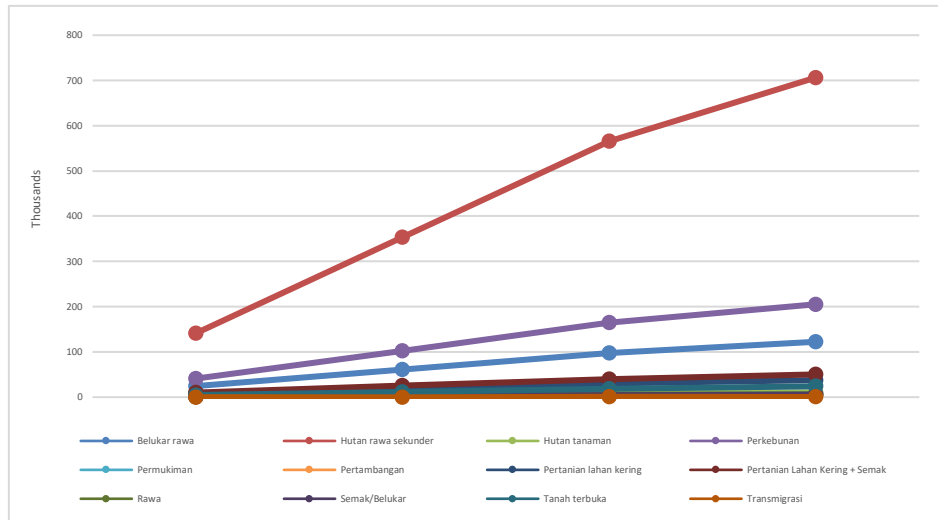
Pencegahan deforestasi pada lahan gambut merupakan salah satu prioritas yang sangat penting. Lokasi hutan dengan fungsi lindung tinggi memiliki tingkat risiko tinggi untuk terkonversi menjadi non-hutan ataupun terdegradasi. Rencana kegiatan pencegahan deforestasi lahan gambut yaitu : Pembuatan peta rawan bencana, penghitungan luas karhutla, pengembangan perhutanan sosial, identifikasi (Dinas KLHK, 2022). Berikut merupakan data capaian RO2.



RO9 (Pengelolaan Tata Air Gambut)

Upaya penurunan emisi gas rumah kaca dari dekomposisi dan kebakaran pada lahan gambut terutama dilakukan melalui kegiatan pembasahan (rewetting) dan penghijauan kembali (revegetasi). Kegiatan ini difokuskan pada lahan gambut dalam yang saat ini digunakan untuk kegiatan pertanian serta pada

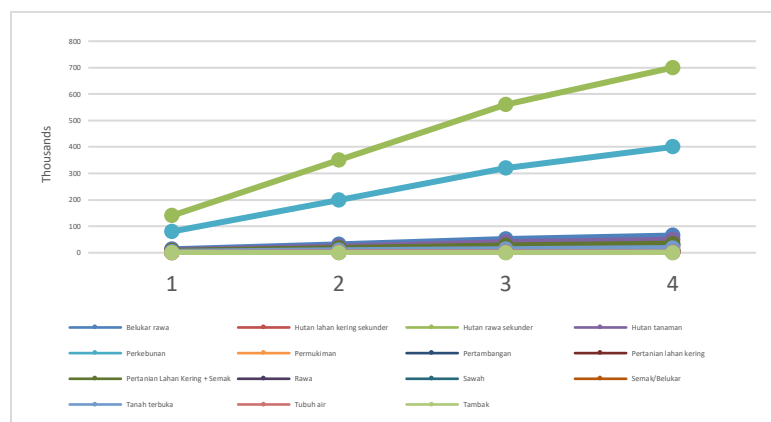
lahan yang tidak produktif. Termasuk dalam kegiatan ini ialah upaya penurunan emisi gas rumah kaca melalui perbaikan pengelolaan tata air gambut di area Perkebunan dan hutan tanaman industri (Dinas KLHK, 2022). Rencana kegiatan pengelolaan tata air gambut yaitu : pembuatan sekat kanal, perbaikan tata air KHG dan inventarisasi KHG.



RO10 (Restorasi Gambut)

Capaian RO10 berbeda dengan aksi mitigasi perbaikan tata air gambut yang dilakukan di area Perkebunan dan hutan tanaman). Restorasi hidrologis adalah upaya pemulihan tata air lahan Gambut untuk menjadikan Ekosistem Gambut menjadi basah dan berfungsi kembali seperti semula (Askary,dkk. 2019). Kegiatan restorasi pada area yang sudah dimanfaatkan untuk kegiatan budidaya semusim dan perkebunan yang ada di luar konsesi diarahkan untuk memulihkan kembali fungsi gambut dengan mengembangkan pola budidaya paludikultur dan teknik silvikultur lainnya yang memungkinkan berdasarkan perkembangan teknologi. Sedangkan untuk area yang tutupan lahan tidak produktif diarahkan untuk kegiatan

restorasi yang dapat mendorong atau mempercepat regenerasi secara alami maupun secara buatan dengan pengayaan. Keberhasilan pelaksanaan kegiatan restorasi ikut menentukan keberhasilan dalam menurunkan emisi dari kebakaran gambut yang menjadi sumber emisi gas rumah kaca nasional terbesar. Oleh sebab itu, hanya dengan kegiatan restorasi gambut masalah penurunan muka air tanah gambut dapat diatasi khususnya pada musim kemarau panjang sehingga risiko kebakaran dapat dikurangi. Rencana kegiatan restorasi gambut yaitu : Pembangunan infrastruktur pembasahan gambut, operasi pembasahan, Rehabilitasi di dalam dan di luar Kawasan hutan (Dinas KLHK Provinsi Kalimantan Barat, 2022).



KESIMPULAN

Terjadi perubahan signifikan pada tutupan lahan di Kesatuan Hidrologi Gambut (KHG) Kalimantan Barat selama periode 2006–2023, terutama akibat konversi hutan rawa primer dan sekunder menjadi perkebunan, pertanian, dan permukiman. Hutan rawa sekunder masih dominan tetapi mengalami penurunan luas, sementara perkebunan meningkat drastis, menunjukkan tekanan tinggi akibat aktivitas ekonomi seperti kelapa sawit. Degradasi gambut diperparah oleh drainase, kebakaran, dan alih fungsi lahan, yang mengganggu keseimbangan hidrologi dan meningkatkan emisi karbon.

Terjadi penurunan stok karbon AGB dan BGB yang signifikan selama periode penelitian, terutama pada tahun 2006–2017, akibat alih fungsi lahan gambut menjadi perkebunan, deforestasi, dan degradasi ekosistem. Kubah gambut memiliki kapasitas penyimpanan karbon (baik AGB maupun BGB) yang lebih tinggi dibanding non-kubah gambut, namun lebih rentan terhadap kerusakan permanen akibat aktivitas antropogenik. Program restorasi seperti rewetting dan reboisasi menunjukkan hasil positif dengan peningkatan stok karbon pada periode 2017–2023, meskipun belum mampu mengembalikan kondisi seperti semula.

Peningkatan luas tutupan lahan yang berpengaruh terhadap stok karbon merupakan hasil capaian dari FOLU Net Sink RO 2, RO 9 dan RO 10. Hal tersebut sejalan dengan peningkatan pada hutan tanaman dan hutan mangrove sekunder di Kesatuan Hidrologi Gambut Provinsi Kalimantan Barat pada tahun 2023. Program ini melibatkan Pembangunan infrastruktur restorasi seperti sumur bor, sakat kanal yang berfungsi menjaga kelembaban lahan gambut sehingga mengurangi risiko kebakaran dan mendukung pertumbuhan vegetasi hutan tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Askary, M., Suwendar, A., Ningsih, S., Akbar, D. H. 2019. *Pedoman Teknis Pemulihan Ekosistem Gambut*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Dinas KLHK Provinsi Kalimantan Barat. 2022. *Rencana Kerja Sub Nasional*
- INDONESIA'S FOLU NET SINK 2030 Provinsi Kalimantan Barat.
- Farooq, T. H., Shakoar, A., Wu, X., Li, Y., Rashid, M. H. U., Zhang, X., Gilani, M. M., Kumar, U., Chen, X., & Yan, W. (2021). Perspectives of plantation forests in the sustainable forest development of China. *IForest*, 14(2), 166–174.
- Global Forest Watch. 2019. *Definisi dan Metodologi Data Kehilangan Hutan Indonesia*. WRI Indonesia.
- Goldstein, A., Turner, W.R., Spawn, S.A., Anderson-Teixeira, K.J., Cook-Patton, S., Fargione, J., Gibbs, H.K., Griscom, B., Hewson, J.H., Howard, J.F., Ledezma, J.C., 2020. Protecting irrecoverable carbon in Earth's ecosystems. *Nat. Clim. Chang.* 10 (4), 287–295. <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0738-8>.
- Hardiansyah, G., P, Dwi, Yoga., Fahrizal, Diba, F., Hendarto, Arief, F. B., Marcellus, M., Yani, A., Suryadi, A., Indraningsih, W., Achsani, H., dan Daera. 2017. *Analisis Spasial Kawasan Hidrologi Gambut Di Provinsi Kalimantan Barat*. PIPT.
- Hartono, kepala BRGM Sebut Restorasi Gambut di Kubu Raya, Kalbar. 2021. Kompas.com. Diakses dari <https://nasional.kompas.com/read/2021/12/02/12424941/kepala-brgm-sebut-restorasi-gambut-di-kubu-raya-kalbar-didukung-banyak-pihak?page=all>
- IPCC. 2019. 2019 *Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Istomo dan Fardian, A. 2021. Komposisi Dan Struktur Vegetasi Pada Proses Suksesi Di Hutan Rawa Gambut Sedahan Taman Nasional Gunung Palung. *Jurnal Silviculture Tropika*, 12 (3).
- Jauhiainen, J., Limin, S., Silvennoinen, H., Vasander, H., 2008. Carbon dioxide and methane fluxes in drained tropical peat before and after hydrological restoration. *Ecology* 89 (12), 3503–3514.
- Junaedi, A., Christopheros., Rizal, M., Lubis, T. 2020. Potensi Biomassa, Karbon Dan Serapan Karbondioksida Tumbuhan Bawah Di Hutan Rawa Gambut Provinsi Kalimantan Tengah. *Jurnal Hutan Tropika*, 15 (2): 121–129.

- Keddy, P., Fraser, L., Solomeshch, A., Junk, W., Campbell, D., Arroyo, M., Alho, C., 2009. Wet and wonderful: the world's largest wetlands are conservation priorities. *Bioscience* 59 (1), 39–51.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2021. Pedoman Penghitungan Cadangan Karbon Hutan dan Lahan Gambut. Dokumen resmi ini menjelaskan mekanisme penurunan stok karbon BGB akibat pengolahan tanah, penggalian, dan perubahan tutupan lahan.
- Krisnohadi, A. 2011. Analisis Pengembangan Lahan Gambut Untuk Tanaman Kelapa Sawit Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Teknik Perkebunan dan PSDL*, 1: 1-7.
- Kurniawati, U. F. 2021. *Dampak Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Besaran Stok Karbon Di Kota Surabaya*. *Jurnal Penataan Ruang*, 16: 54–58.
- Leifeld, J., Wüst-Galley, C., Page, S., 2019. Intact and managed peatland soils as a source and sink of GHGs from 1850 to 2100. *Nat. Clim. Chang.* 9 (12), 945–947. <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0615-5>.
- Lestari, T.L., Ilham, W., Asyari, M. 2019. Estimasi Kandungan Karbon Pada Berbagai Tingkat Kerapatan Vegetasi Di Lahan Gambut Kecamatan Aluh-Aluh. *Jurnal Sylva Scienteeae* 2 (5).
- Page, S.E., Baird, A.J., 2016. Peatlands and global change: response and resilience. *Annu. Rev. Environ. Resource.* 41, 35–57. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ110615-085520>.
- Posa, M., Wijedasa, L.S., Corlett, R.T., 2011. Biodiversity and Conservation of Tropical Peat Swamp Forests. *Bioscience* 61 (49), 49–57.
- Saputra, H., Hardiansyah, G., Fahrizal. 2018. *Pendugaan Stock Karbon Tersimpan Pada Model Manajemen Hutan Meranti Di Kawasan Sungai Peniti Besar Provinsi Kalimantan Barat*. *Jurnal Hutan Lestari*, 6 (1) : 261-267.
- Tifafi, M., Guenet, B., Hatt'e, C., 2018. Large differences in global and regional total soil carbon stock estimates based on SoilGrids, HWSD, and NCSCD: intercomparison and evaluation based on field data from USA, England, Wales, and France. *Glob. Biogeochem. Cycles*, 32 (1), 42–56. <https://doi.org/10.1002/2017GB005678>.
- Tropenbos Indonesia. 2020. *Pengukuran dan Pendugaan Cadangan Karbon pada Ekosistem Hutan Gambut dan Mineral*. Panduan.
- What is FOLU Net Sink. (05 November 2021). Breaking News. Diakses dari <https://www.forestdigest.com/detail/1411/folu-net-sink>.
- Widyasari, N.A.E., Saharjo, B.H., Solichin., Istomo. 2010. Pendugaan Biomassa dan Potensi Karbon Terikat di Atas Permukaan Tanah Pada Hutan Rawa Gambut Bekas Terbakar di Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*.
- Yu, Z., 2011. Holocene carbon flux histories of the world's peatlands: global carbon-cycle implications. *The Holocene* 21 (5), 761–774. <https://doi.org/10.1177/095968361>.