



PENDUGAAN POTENSI KARBON HUTAN DENGAN SISTEM PENGINDRAAN JAUH

Estimating of Potential Forest With Remote Sensing

Gomgom Manalu¹, Hadinoto², Hanifah Ikhsani²

¹ *Fakultas Kehutanan Universitas Lancang Kuning*

² *Staf Pengajar Fakultas Kehutanan Universitas Lancang Kuning*

Jln. Yos Sudarso KM 08 Rumbai, Pekanbaru

e-mail : gomgom.manaloe@gmail.com, hadinoto@unilak.ac.id, hanifah@unilak.ac.id

Diterima: 17 Agustus 2022, Direvisi: 08 Desember 2022, Disetujui: 29 Desember 2022

DOI: 10.31849/forestra.v18i1.10793

Abstract

The relationship between remote sensing and biomass is that remote sensing is one of the best approaches for regional biomass estimation when forest stand data in the field are difficult to obtain. One of the used images satellite at estimate forest carbon and biomass is the Landsat 8 OLI (Operational Land Imager) image with a resolution of 30 meters. Study estimate of potential tree carbon stored at forest by using a remote sensing system using Landsat 8 OLI satellite imagery. Regression analysis of actual biomass calculation using allometric equations developed for lowland heterogeneous tropical forests with vegetation index NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) and ARVI (Atmospherically Resistant Vegetation Index). Determination best of model by calculating the lowest standard error of estimation of each regression model by calculating carbon 50% from above-ground biomass. Estimation of carbon potential in the study area using a linear regression model on the transformation of the ARVI vegetation index ($Y = 443.24 \ln(X) + 576.93$). The amount of biomass that The highest forest in the study area is 225.37 Ton/ha with the highest carbon potential of 112.69 Tons/ha. The forest carbon potential value obtained is classified into 5 classes using the Natural Breaks (Jenks) method facilitate at process estimating of forest carbon potential so as in knowing distribution carbon of forest.

Keywords : Carbon, Remote Sensing

Abstrak

Pendekatan terbaik untuk estimasi biomassa hubungan antara penginderaan jauh dengan biomassa yaitu penginderaan jauh tingkat regional ketika sukar memperoleh data pada tegakan hutan. Citra satelit yang dipakai yaitu Citra Landsat 8 OLI (Operational Land Imager) untuk estimasi karbon dan biomassa hutan dengan resolusi 30 meter. Tujuan penelitian untuk menduga potensi karbon pohon yang tersimpan pada hutan yang dilakukan dengan sistem penginderaan jauh dengan citra satelit landsat 8 OLI. Analisis regresi menghitung biomassa aktual dengan memakai persamaan allometrik untuk hutan tropis heterogen dataran rendah dengan indeks vegetasi NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) dan ARVI (Atmospherically Resistant Vegetation Index). Penentuan model terbaik menghitung standar error estimasi terendah dari setiap model regresi penghitungan karbon 50% dari biomassa diatas permukaan. Pendugaan



potensi karbon pada wilayah kajian dengan model regresi linear pada transformasi indeks vegetasi ARVI ($Y = 443,24 \ln(X) + 576,93$). Besaran biomassa yang tertinggi pada hutan di wilayah kajian adalah 225,37 Ton/ha dengan potensi karbon tertinggi sebesar 112,69 Ton/ha. Nilai potensi karbon hutan yang diperoleh diklasifikasikan menjadi 5 kelas dengan metode Natural Breaks (Jenks) agar mempermudah proses pendugaan potensi karbon hutan sehingga membantu dalam mengetahui persebaran karbon pada hutan.

Kata Kunci : Karbon , Pengindraan jauh

I. PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati mengalami pengurangan umumnya disebabkan oleh adanya sumberdaya hayati terdegradasi dan upaya konservasi berkurang. Sektor penggunaan lahan yang sebagian besar adalah perkebunan kelapa sawit. Kawasan Hutan Bernilai Konservasi Tinggi yang berada pada kawasan PT. Aneka Inti Persada (AIP) berstatus NKT-1. Penilaian konservasi hutan juga perlu dilakukan dengan perhitungan karbon hutan tersimpan yang merupakan fungsi utama dalam pengurangan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) dari pembukaan lahan dan penyerapan karbondioksida dari aktivitas pabrik kelapa sawit. Tindakan pengurangan emisi karbondioksida (CO₂) atau dikenal sebagai rosot (*sink*) karbon sesuai program REDD+ dan pengelolaan perkebunan sawit secara berkelanjutan sesuai *HCV RSPO Indonesian Working Group*.

Informasi mengenai jumlah karbon hutan yang tersimpan dapat diketahui melalui perhitungan biomassa hutan yang akurat. Hal ini dapat menginformasikan keadaan suatu ekosistem hutan yang dilakukan secara berkala dan berkelanjutan.

Estimasi suatu biomassa yang kemudian di konversikan sebagai pendugaan karbon dapat dikerjakan menggunakan tiga pendekatan yaitu pengukuran langsung dilapangan, *modeling* dan pengindraan jauh (Lu, 2006). Citra satelit yang dipakai yaitu Citra *Landsat 8 OLI (Operational Land Imager)* untuk estimasi karbon dan biomassa hutan dengan resolusi 30 meter yang memiliki tingkat kepekaan tinggi terhadap obyek vegetasi.

Perumusan masalah pada penelitian ini yaitu berapa total besaran potensi karbon pohon diatas permukaan tanah pada Kawasan Hutan Bernilai Konservasi Tinggi areal perkebunan sawit PT. Aneka Inti Persada (AIP), melalui pendugaan dengan menggunakan sistem pengindraan jauh. Tujuan penelitian untuk menduga potensi karbon pohon yang tersimpan pada hutan yang dilakukan dengan sistem pengindraan jauh dengan citra satelit *landsat 8 OLI*.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juni 2021 pada Kawasan Hutan Bernilai Konservasi Tinggi berada di areal perkebunan sawit milik PT. Aneka Inti Persada (AIP) yang

berlokasi pada Kecamatan Tualang, Kabupaten Siak, Provinsi Riau. Secara astronomis hutan tersebut terletak diantara $101^{\circ}39'42''$ BT dan sampai dengan $101^{\circ}39'56''$ BT dan $0^{\circ}32'36''$ LU sampai dengan $0^{\circ}35'39''$ LU.

Peralatan dalam penelitian ini menggunakan perangkat keras (*Hardware*) seperti laptop, *GPS handheld*, *roll meter*, *phi band*, kamera digital, alat tulis lapang dan perangkat lunak (*Software*) seperti aplikasi pengolah citra dan *layouting* peta serta pengolah analisis statistik.

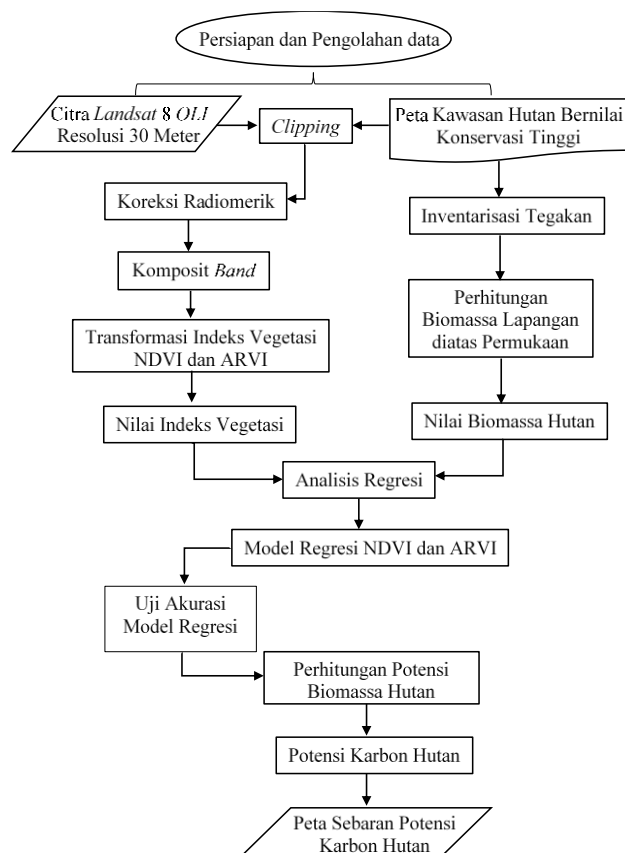
Penelitian ini menggunakan *tallysheet* pengukuran data, citra *Landsat*

8 path : 127; *row* : 060 yang direkam pada tanggal 23 Februari 2021, Peta Kawasan Hutan Bernilai Konservasi Tinggi pada areal perkebunan sawit milik PT. Aneka Inti Persada (AIP).

2.1. Metode Penelitian dan Teknik Pengambilan Data

2.1.1. Tahap Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan untuk memperoleh suatu data yang melalui proses terstruktur. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini pada (Gambar 1) berikut.

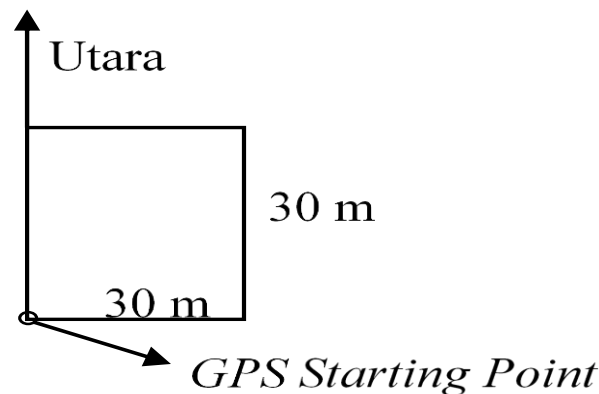


Gambar 1. Bagan alur penelitian.

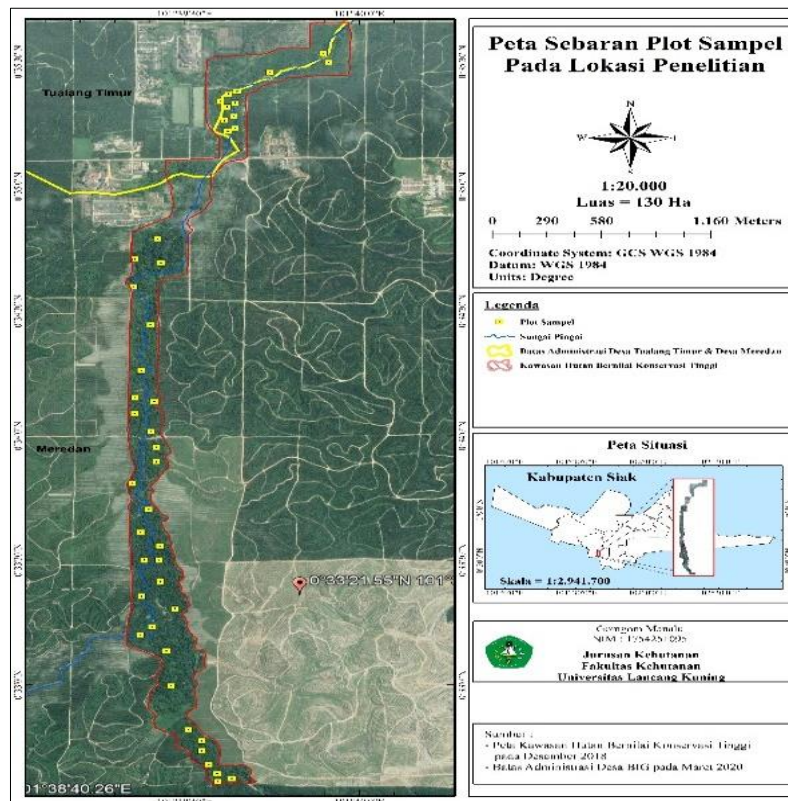


Teknik untuk pengambilan sampel yang dilakukan dengan *purposive sampling* menggunakan indeks vegetasi dengan tingkat kerapatan vegetasi berdasarkan interpretasi pada citra dengan kriteria 90 % tutupan lahannya

adalah pohon. Ukuran plot sampel lapangan (Gambar 2) ditentukan sesuai dengan resolusi spasial citra *landsat* yaitu 30 m x 30 m. Pada interpretasi citra yang dilakukan jumlah plot sampel ditentukan sebanyak 44 plot (Gambar 3).



Gambar 2. Bentuk plot sampel penelitian



Gambar 3. Sebaran plot sampel



Persamaan allometrik untuk menghitung biomassa sampel sesuai dengan hutan tropis heterogen dataran rendah (Basuki *et al.*, 2009).

$$\text{Ln}(\text{TAGB}) = - 1,201 + 2,196 \text{ Ln}(\text{DBH}) \quad (1)$$

Keterangan :

Ln = Logaritma natural

TAGB = Biomassa atas permukaan (Kg)

DBH = Diameter batang (Cm)

2.1.2. Citra Landsat 8

A. Pra Pengolahan

1) Koreksi Citra

Pengkoreksian citra pada geometrik citra diabaikan karena citra yang di pergunakan telah level koreksi 1T (koreksi *terrain* standar) sehingga punya akurasi tinggi pada geometrik citra. Koreksi citra dilakukan pada setiap kanal band pada citra *landsat* yang kemudian akan dilakukan pengolahan terhadap citra yaitu transformasi indeks vegetasi. Rumus yang digunakan dalam koreksi citra (USGS, 2014) sebagai berikut.

$$\frac{\text{Band}}{\text{Sin } \theta \text{ SE}} \quad (2)$$

Keterangan :

Band = Band pada citra *landsat* 8 (1, 2, 3, 4, 5, 6, dan 7)

Sin θ SE = Sudut elevasi matahari (pada metadata citra *landsat* 8)

B. Pengolahan

1) Transformasi indeks vegetasi

Nilai indeks vegetasi tiap piksel diperoleh dari transformasi indeks sebagai variabel bebas untuk regresi dengan data hasil pengukuran biomassa dilapangan. Indeks vegetasi yang dipakai

pada penelitian ini, yaitu *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)* (Rouse *et al.*, 1973) rentang nilai untuk bervegetasi yaitu 0,2 hingga 0,8 (Hardianto *et al.*, 2021) dan *Atmospherically Resistant Vegetation Index (ARVI)* kerapatan tajuk dengan menggunakan metode *ARVI* (Kaufman & Tanre, 1992) rentang nilai antara -1 sampai 1, nilai piksel yang lebih tinggi sesuai dengan kondisi sehat dan hijau vegetasi (Wijaya *et al.*, 2019).

$$a. \text{NDVI} = \frac{\text{NIR} - \text{RED}}{\text{NIR} + \text{RED}} \quad (3)$$

$$b. \text{ARVI} = \frac{\text{NIR} - [\text{RED} - y(\text{BLUE} - \text{RED})]}{\text{NIR} + [\text{RED} - y(\text{BLUE} - \text{RED})]} \quad (4)$$

Keterangan :

y = Menggunakan nilai 1 untuk Gamma

NIR = Nilai spektral saluran *Infra Merah (Band 5)*

RED = Nilai spektral saluran Merah (*Band 4*)

BLUE = Nilai spektral saluran Biru (*Band 1*)

2.2. Analisis Data

2.2.1. Analisis Statistik

Model regresi terbaik berdasarkan analisis statistik digunakan untuk mengestimasi total biomassa hutan pada wilayah kajian berdasarkan nilai indeks vegetasi pada setiap plot sampel. Jenis regresi yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

$$1) \text{ Linear } (Y = c + bx), \quad (5)$$

$$2) \text{ Logaritmik } (Y = b \ln(x) + c), \quad (6)$$

$$3) \text{ Power } (Y = cx^b) \quad (7)$$

$$4) \text{ Exponensial } (Y = ce^{bx}). \quad (8)$$

Keterangan :

Y = Biomassa hasil analisis persamaan regresi,

x = variabel bebas (nilai piksel indeks vegetasi),

c = konstanta (koefisien regresi)

b = koefisien regresi,



n = jumlah plot sampel.

Suatu model regresi dapat membandingkan nilai biomassa berdasarkan uji akurasi terhadap data. Uji akurasi dilakukan dengan pemilihan standar *error* yang paling terkecil. Standar *error* estimasi dihitung berdasarkan rumus berikut.

$$SE = \sqrt{\frac{(y - y_1)^2}{n-2}} \quad (9)$$

Keterangan :

SE = Standar *Error* Estimasi

y = Biomassa lapangan

y_1 = Biomassa hasil dari analisis persamaan regresi

n = Jumlah plot sampel

2.2.2. Perhitungan Potensi Karbon

Nilai biomassa hutan yang diperoleh kemudian dikonversi menjadi potensi karbon hutan berdasarkan teori (Brown *et al.*, 1996) yaitu 50% susunan karbon diperoleh dari biomassa hutan. Pada penelitian ini pendugaan kandungan karbon pada hutan dihitung dengan memakai rumus sebagai berikut.

$$w = Y \times 0,5 \quad (10)$$

Keterangan :

w = Kandungan karbon di atas permukaan tanah (ton/ha)

Y = Total biomassa (ton/ha)

Perolehan nilai potensi karbon hutan yang diperoleh dari biomassa hasil regresi kemudian di klasifikasikan menjadi 5 kelas dengan metode *Natural Breaks (Jenks)* pada *software Arcgis*. Pengklasifikasian dilakukan untuk menentukan susunan nilai terbaik pada kelas berbeda.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Koreksi Citra

Besaran nilai atau *Digital Number (DN)* pada citra *landsat 8* yang dilakukan koreksi yaitu dengan melakukan metode koreksi radiometrik. Rentan besaran piksel pada citra *landsat 8 OLI* dipakai sebelum metode *clipping* (Tabel 1) dan sesudah *clipping* (Tabel 2) berikut.

Tabel 1. Nilai piksel Citra Landsat 8 OLI sebelum clipping

Nama Band	Sebelum Radiometrik		Sesudah Radiometrik	
	Rendah	Tinggi	Rendah	Tinggi
Band 1	284	53.871	1,1	66.783,7
Band 2	242	54.758	1,1	68.016,8
Band 3	2.031	53.853	10,5	67.582,3
Band 4	970	54.333	18,7	68.470,1
Band 5	5.262	53.955	3.975,2	66.564,1
Band 6	7.279	40.229	7.641,6	68.567,6
Band 7	7.309	34.422	8.464,9	75.106,5

(*Sumber. Data Citra Landsat 8 OLI, 2021)



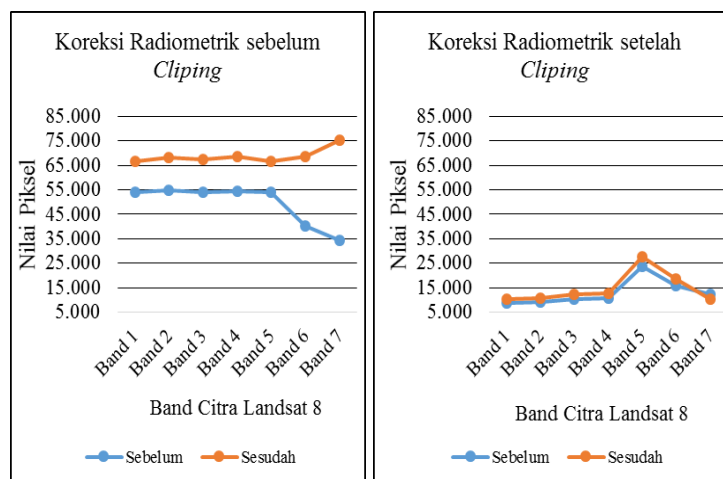
Tabel 2. Nilai piksel Citra Landsat 8 OLI setelah clipping

Nama Band	Sebelum Radiometrik		Sesudah Radiometrik	
	Rendah	Tinggi	Rendah	Tinggi
Band 1	7.496	8.793	8.803,1	10.326,4
Band 2	7.767	8.959	9.121,4	10.521,3
Band 3	8.540	10.409	10.029,2	12.224,2
Band 4	8.013	10.712	9.410,3	12.580
Band 5	15.896	23.542	18.668	27.647,3
Band 6	11.050	15.933	12.976,9	18.711,5
Band 7	8.722	12.254	8.803,1	10.326,4

(*Sumber. Data Citra Landsat 8 OLI, 2021)

Hasil dari koreksi radiometrik diperoleh nilai piksel yang lebih besar, sehingga nilai piksel yang diperoleh lebih jelas. Pada pengkoreksian citra ini dilakukan juga bertujuan sebagai alasan utama dalam melakukan transformasi indeks vegetasi yang akan dilakukan dikarenakan pada proses transformasi indeks vegetasi yang digunakan ialah nilai reflektansi dari citra landsat.

Besaran nilai terhadap nilai piksel yang dilakukan memiliki rentan nilai piksel pada citra landsat 8 OLI yang cukup besar. Besaran nilai piksel pada setiap kanal band sebelum dan sesudah dilakukan koreksi radiometrik dan sebelum dilakukan clipping pada setiap kanal band (Gambar 4) sesuai dengan wilayah kajian.



Gambar 4. Grafik koreksi radiometrik pada citra landsat 8 OLI.

Pada pengkoreksian citra sebelum dan sesudah metode clipping. Hal ini disebabkan dalam pengolahan citra

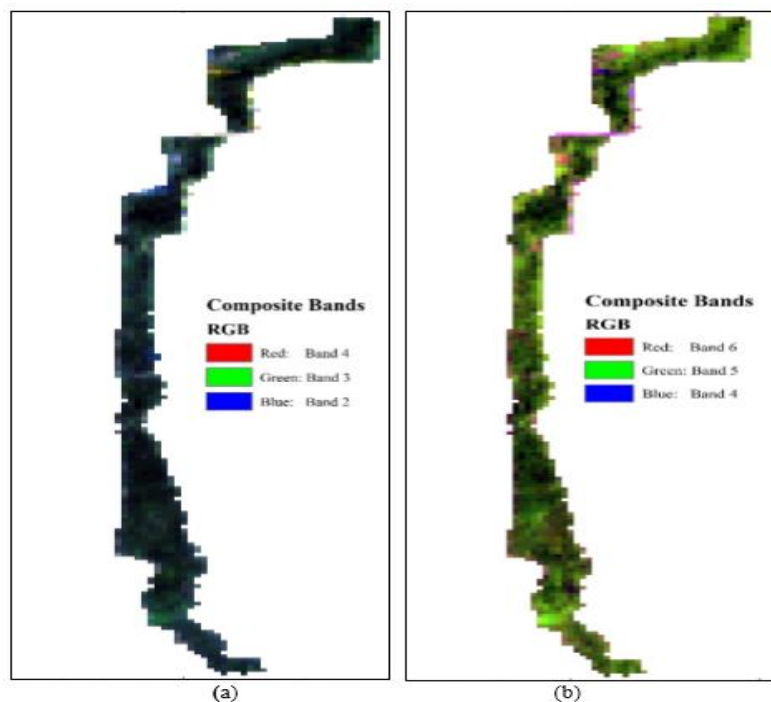
landsat 8 yaitu komposit band dan transformasi indeks vegetasi jika tidak dilakukan metode clipping akan

mempengaruhi kecepatan dan efisiensi waktu yang dibutuhkan dan juga memerlukan kapasitas penyimpanan data yang cukup besar.

3.2. Komposit Band

Komposit band (Gambar 5) pada citra *landsat 8 OLI* dilakukan untuk

memudahkan memperoleh informasi yang diinginkan pada citra maka dilakukan interpretasi citra secara visual. Komposit citra merupakan dari hasil perpaduan antara 3 saluran band dari saluran band diberi warna dasar yaitu merah, hijau dan biru (RGB).

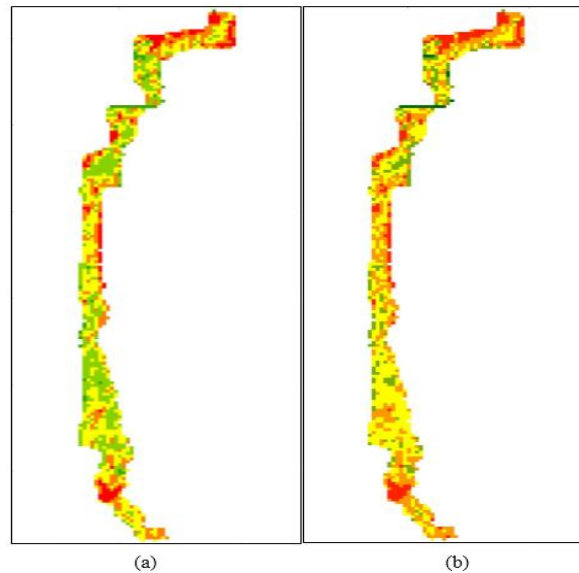


Gambar 5. Komposite band (a). warna natural; (b) analisis vegetasi

Komposit yang digunakan untuk melihat kawasan hutan secara tidak langsung sesuai dengan bentuk dan kondisi hutan yaitu komposit citra dengan band RGB 432. Sementara, Komposit yang digunakan untuk analisis vegetasi pada hutan secara tidak langsung sesuai dengan bentuk dan kondisi hutan yaitu komposit citra dengan band RGB 654.

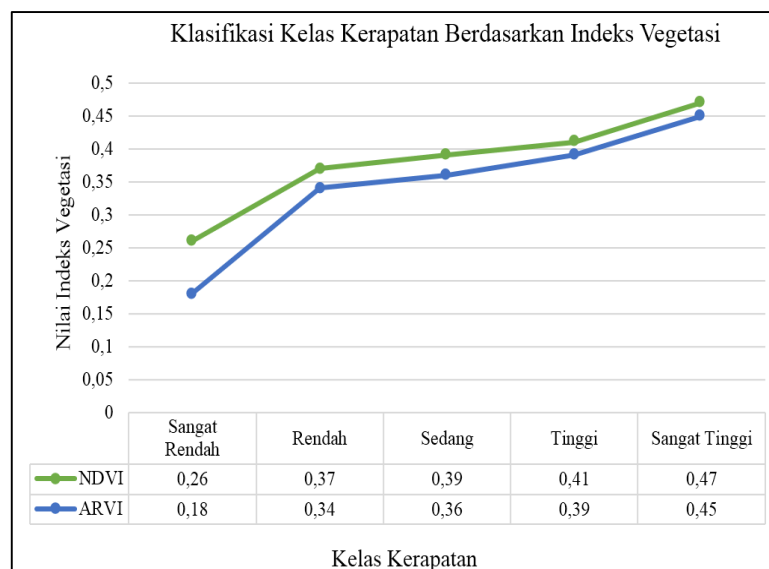
3.3. Transformasi Indeks Vegetasi

Informasi mengenai sebaran vegetasi dapat diperoleh dari transformasi indeks vegetasi pada citra *landsat 8*. Hasil dari tiap transformasi indeks vegetasi pada penelitian ini terdapat pada (Gambar 6) dibawah ini :



Gambar 6. Tranformasi Indeks (a) *NDVI* dan (b) *ARVI*

Rentan nilai piksel dari *ARVI* yang diperoleh (Gambar 7) transformasi indeks vegetasi *NDVI* dan dibawah.



Gambar 7. Grafik Tranformasi Indeks *NDVI* dan *ARVI*

Transformasi indeks vegetasi pada indeks *NDVI* dan indeks *ARVI* berdasarkan tampilan grafik diatas terdapat selisih nilai yang cukup besar. Hal ini disebabkan indeks *NDVI* besaran nilai berdasarkan kondisi vegetasi yang ada pada wilayah kajian dengan ukuran vegetasi yang sehat dan tingkat kehijauan vegetasi yang tinggi.



3.4. Analisis Statistik

Berdasarkan analisis statistik terhadap data biomassa lapangan yang diperoleh dari pengukuran di wilayah kajian terhadap nilai indeks vegetasi

dengan analisis regresi. Rekapitulasi statistik model regresi pada indeks vegetasi (Tabel 3) berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi statistik model regresi masing-masing indeks vegetasi

Indeks Vegetasi	Jenis Regresi	Model Regresi	R	R ²	Sig (ANOVA)	Sig (Uji t)			Standar Error Estimasi
						Kons tanta	Koef 1	Koef 2	
NDVI	Linear	$Y = -347,18 + 1233,4 X$	0,727	0,528	0,00	-347,18	0,00	0,00	0,0451
	Logaritma	$Y = 460,8 \ln(X) + 567,61$	0,721	0,519	0,00	567,61	0,00	0,00	0,0237
	Power	$Y = 4133 X^{3,6569}$	0,742	0,551	0,00	4133	0,00	0,49	5,2179
	Ekspensial	$Y = 2,9392 e^{(9,7589 X)}$	0,746	0,557	0,00	2,9392	0,00	0,56	5,1565
ARVI	Linear	$Y = -328,77 + 1257,3 X$	0,761	0,579	0,00	-328,77	0,00	0,00	0,0635
	Logaritma	$Y = 443,24 \ln(X) + 576,93$	0,753	0,567	0,00	576,93	0,00	0,00	0,0175
	Power	$Y = 4266,7 X^{3,4467}$	0,76	0,587	0,00	4266,7	0,00	0,00	20,6345
	Ekspensial	$Y = 3,5522 e^{(9,8256 X)}$	0,76	0,596	0,00	3,5522	0,00	0,00	4,7253

Analisis statistik yang dilakukan untuk membangun model regresi antara biomassa lapangan dengan nilai piksel yang diperoleh. Sehingga dapat menduga biomassa dan potensi karbon hutan menggunakan indeks vegetasi.

Hasil dari analisis regresi bervariasi antara satu dengan yang lain pada setiap indeks vegetasi terhadap biomassa sampel berdasarkan bentuk garis regresi, uji ANOVA dan uji t. Analisis regresi yang baik untuk digunakan sebagai model pendugaan memiliki nilai signifikansi di bawah 0,05 pada uji ANOVA.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa model regresi linear memiliki standar error estimasi yang paling kecil pada indeks vegetasi ARVI. Sehingga model regresi dengan akurasi terbaik

dibandingkan dengan model-model regresi lainnya memiliki nilai R (0,753) dan R² (0,567).

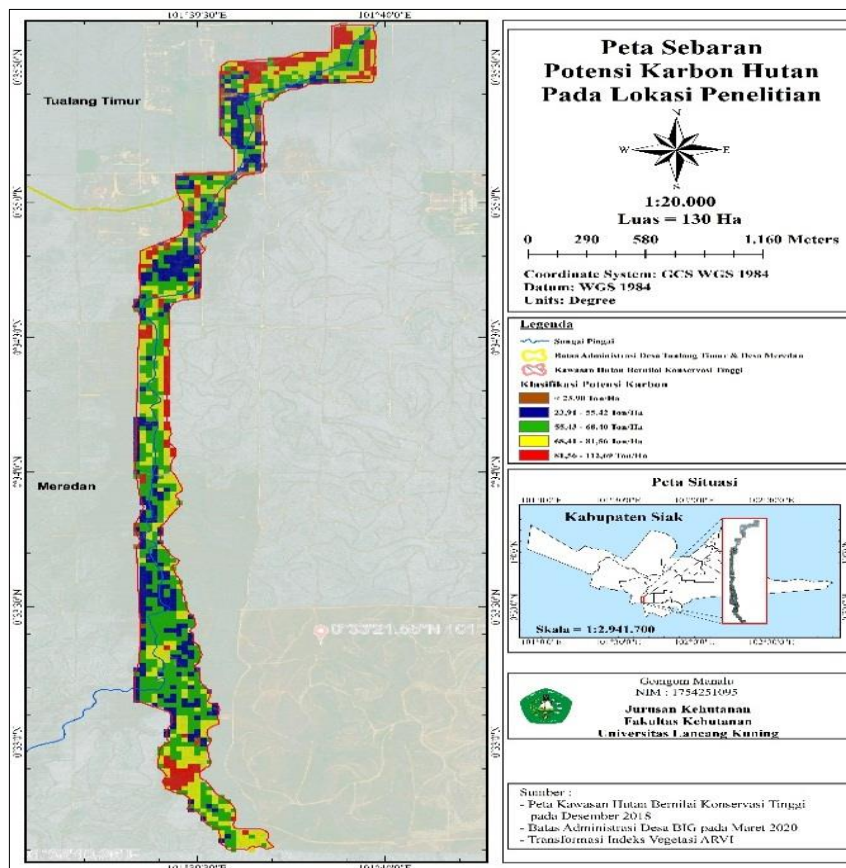
3.5. Perhitungan Potensi Karbon

Pendugaan potensi karbon dilakukan melalui pendekatan alometrik antara nilai piksel indeks vegetasi dengan penghitungan biomassa secara aktual dilapangan. Perhitungan biomassa diatas permukaan secara aktual ini dilakukan pada plot sampel yang telah ditentukan. Hasil dari penghitungan potensi biomassa pohon kemudian dilakukan analisis regresi terhadap nilai piksel indeks vegetasi untuk memperoleh model regresi mana yang akan digunakan sebagai pendugaan potensi karbon pada wilayah penelitian.

Berdasarkan model regresi yang di peroleh dari analisis statistik yang telah dilakukan, model yang terbaik ialah pada indeks vegetasi ARVI dengan jenis regresi logaritma yaitu $Y = 443,24 \ln(X) + 576,93$. Pendugaan biomassa pada wilayah kajian dapat diketahui bahwa besaran biomassa yang tertinggi pada hutan di wilayah kajian adalah 225,37 Ton/ha kemudian dikonversi menjadi potensi karbon hutan berdasarkan teori

(Brown *et al.*, 1996) yaitu di peroleh potensi karbon yang tertinggi pada wilayah kajian adalah sebesar 112,69 Ton/ha.

Pendugaan potensi karbon pada wilayah kajian tersebut dilakukan pembuatan peta persebaran karbon. Peta persebaran karbon (Gambar 8) ialah peta yang menyajikan gambaran persebaran karbon secara menyeluruh terhadap wilayah kajian.



Gambar 8. Sebaran potensi karbon pada wilayah kajian

Sebaran biomassa dan potensi karbon hutan yang telah diperoleh diklasifikasikan dan ditampilkan dengan bentuk peta agar mempermudah dalam

menemukan persebaran dan dominasi yang ada pada area kawasan hutan. Perolehan nilai potensi karbon hutan yang diperoleh dari biomassa hasil



regresi kemudian klasifikasikan menjadi 5 kelas agar mempermudah pada proses penganalisaan pendugaan potensi karbon hutan dengan tujuan mengetahui persebaran karbon pada hutan.

Pada proses pengklasifikasian terhadap nilai karbon yang diperoleh

dilakukan berdasarkan nilai piksel yang tersedia yang kemudian dilakukan dengan metode *Natural Breaks (Jenks)* pada *software Arcgis*. Klasifikasi nilai karbon yang telah diperoleh dengan metode *Natural Breaks (Jenks)* tersebut dapat dilihat pada (Tabel 4).

Tabel 4. Klasifikasi dan potensi karbon pada wilayah kajian

Kelas	Luas Area (Ha)	Biomassa (Ton/Ha)	Karbon (Ton/Ha)
Sangat Rendah	3,45	< 47,79	< 23,90
Rendah	28,66	47,78 - 110,83	23,91 - 55,42
Sedang	50,94	110,83 - 136,81	55,43 - 68,40
Tinggi	33,30	136,81 - 163,13	68,41 - 81,56
Sangat Tinggi	13,65	163,13 - 225,37	81,56 - 112,69

(*Sumber. Data olahan, 2021)

Pada peta persebaran biomassa bahwa kelas biomassa yang mendominasi adalah kelas sedang dengan biomassa pohon berkisar 110,83 - 136,81 Ton/Ha.

Hal ini menunjukkan masih terdapat beberapa kawasan berukuran diameter yang sedang dan memiliki kerapatan tegakan yang sedang. Pada pendugaan potensi karbon yang telah dilakukan menunjukkan bahwa potensi karbon pada Kawasan Hutan Bernilai Konservasi Tinggi dalam areal perkebunan sawit PT.AIP cukup tinggi. Pertambahan luasan kawasan dan banyaknya vegetasi pada kawasan akan berdampak meningkatnya potensi karbon yang tersimpan pada kawasan dan memperbanyak jenis keanekaragaman hayati dan dapat

meningkatkan Nilai Konservasi Tinggi (NKT) pada areal perkebunan tersebut dan menjadi produksi minyak sawit yang berkelanjutan.

IV. KESIMPULAN

Hasil uji akurasi pada indeks vegetasi *ARVI* dengan standar *error* estimasi terendah. Pada analisis statistik serta uji akurasi model yang dilakukan, model regresi logaritma yang dipilih menjadi model pendugaan biomassa dan potensi karbon hutan dengan persamaan model $Y = 443,24 \ln(X) + 576,93$. Besaran biomassa yang tertinggi pada hutan di wilayah kajian adalah 225,37 Ton/ha. Peta persebaran pendugaan potensi karbon hutan kecondongan pada peta persebaran biomassa dengan rentang nilai kelas yang berbeda. Kelas



stok karbon hutan yang mendominasi diwilayah kajian adalah kelas sedang dengan potensi karbon 81,56 - 112,69 Ton/Ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Basuki, T. M., van Laake, P. E., Skidmore, A. K., & Hussin, Y. A. 2009. Allometric Equations for Estimating The Above-Ground Biomass In Tropical Lowland Dipterocarp Forests. *Forest Ecology and Management*, 257(8), 1684–1694.
<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.01.027>
- Brown, S., Sathaye, J., Cannell, M., & Kauppi, P. E. 1996. Management Actions: Mitigation of Carbon Emissions to the Atmosphere by Forest Management. *Commonwealth Forestry Review*, 75(1), 80–88.
- Hardianto A, Dewi PU, Feriansyah T, Sari NFS & Salsabila Rifiana NS. 2021. Pemanfaatan Citra Landsat 8 Dalam Mengidentifikasi Nilai Indeks Kerapatan Vegetasi (NDVI) Tahun 2013 dan 2019 (Area Studi: Kota Bandar Lampung). *Jurnal Geosains dan Remote Sensing (JGRS)*, 2 (1), 8-15.
- Kaufman, Y., & Tanre, D. 1992. Atmospherically Resistant Vegetation Index (ARVI) for EOS-MODIS. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 30 (2), 261-270.
- Lu, D. 2006. The Potential and Challenge of Remote Sensing-Based Biomass Estimation. *International Journal of Remote Sensing*, 27(7), 1297–1328.
<https://doi.org/10.1080/01431160500486732>
- Rouse, J., Haas, R., Schell J., & Deering D. 1973. Monitoring Vegetation Systems in the Great Plains with ERTS. *Third ERTS Symposium*, NASA. pp 309-317.
- USGS. 2014. *Using the USGS Landsat 8 Product*.
http://landsat.usgs.gov/Landsat8_Using_Product.php. [Agustus 2021]
- Wijaya ADR, Hani'ah H & Bashit N. 2019. Studi Perbandingan Metode ARVI, EVI 2 dan NDVI Untuk Penentuan Kerapatan Tajuk Dalam Identifikasi Lahan Kritis Di Kabupaten Boyolali (Studi Kasus: Kecamatan Ampel, Kecamatan Cepogo, Kecamatan Selo dan Kecamatan Musuk Kabupaten Boyolali). *Jurnal Geodesi Undip*, 8 (1), 358-367.