

ANALISIS NEKROMASSA BERDASARKAN INDEKS VEGETASI DI KAWASAN HUTAN DENGAN TUJUAN KHUSUS UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

*Analysis of Nekromass Based on Vegetation Index in Forest Area for Special
Purpose Lambung Mangkurat University*

Muhammad Indra Ariansyah, Ahmad Jauhari, dan Syam'ani

Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. *This study aims to calculate the correlation of the potential of restless necromass with vegetation index and estimate restless necromass with greenness index using Landsat 9 imagery in the KHDTK area. The data used in this study is in the form of primary data and secondary data. The primary data used are remote sensing data in the form of the latest Landsat 9 imagery and field observation data. Field conservation data is the bottom carbon (litter necromass) which includes total weight, wet weight, and dry weight in each sampling plot. While secondary data are obtained based on literature studies. Then perform correlation analysis, regression analysis, and accuracy tests. The results of this study showed that based on 35 samples, research data was taken around 28 samples to be a reference in modeling. The results of a single regression correlation between the vegetation index value and the dry weight of the necromass were obtained a correlation value of 0.60 and an RMSE value of 12.56 obtained from the average dry weight of the necromass of 28 samples whose average number of necromass dry weight was 106.59. This means that this modeling value has a slight error difference, so that this correlation modeling can be used as a reference to measure and map the magnitude of the distribution of restless necromass.*

Keywords: *Necromass; Remote sensing; NDVI*

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan menghitung korelasi potensi nekromassa seresah dengan indeks vegetasi dan Mengestimasi nekromassa seresah dengan indeks kehijauan menggunakan citra Landsat 9 pada areal KHDTK. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan yaitu data penginderaan jauh berupa Citra Landsat 9 terbaru dan data hasil observasi lapangan. Data obeservasi lapangan yaitu yaitu karbon bawah (nekromassa seresah) yang meliputi berat total, berat basah, dan berat kering dalam setiap plot sampling. Sedangkan data sekunder diperoleh berdasarkan studi kepustakaan. Kemudian melakukan analisis korelasi, analisis regresi, dan uji akurasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Berdasarkan 35 jumlah sampel data penelitian diambil sekitar 28 sampel untuk menjadi acuan dalam pemodelan. Adapun hasil korelasi regresi tunggal antara nilai indeks vegetasi dengan berat kering nekromassa seresah yaitu mendapatkan nilai korelasi sebesar 0,60 dan nilai RMSE sebesar 12,56 yang didapatkan dari rata rata Berat Kering nekromassa yang berjumlah 28 sampel yang jumlah rata rata Berat Kering Nekromassa sebesar 106,59. Artinya nilai pemodelan ini memiliki selisih kesalahan yang sedikit, sehingga pemodelan korelasi ini dapat dijadikan acuan untuk mengukur dan memetakan besar sebaran nekromassa seresah.

Kata kunci: Nekromassa; Penginderaan jarak jauh; NDVI

Penulis untuk korespondensi, surel: zihrin646@gmail.com

PENDAHULUAN

Nekromassa yang mengacu pada bagian tanaman mati, memainkan peran penting dalam tanah dengan mempengaruhi pola spasial populasi dan komunitas. Bergantung pada ketebalan dan tingkat dekomposisi, nekromassa dapat bertindak sebagai penghalang fisik dan menghambat perekrutan individu baru. Ini juga berpotensi menangkap

dan menyimpan benih spesies yang ada di tutupan vegetasi, berkontribusi pada pembentukan bank benih (Franczak et al. 2016). Selain itu, nekromassa mikroba, khususnya nekromassa jamur dan bakteri, berkontribusi pada penyerapan karbon organik tanah. Di lahan pertanian, padang rumput, dan ekosistem hutan, nekromassa mikroba dapat menjelaskan sebagian besar karbon organik tanah, dengan nekromassa jamur secara konsisten memberikan kontribusi yang lebih besar daripada nekromassa bakteri (Wang et

al, 2021; Liang et al, 2019). Dekomposisi nekromassa jamur di tanah mengikuti model asimtotik, dengan laju peluruhan dipengaruhi oleh proporsi komponen larut sel dan konsentrasi nitrogen awal (Na Li et al, 2015). Secara keseluruhan, nekromassa dari tanaman dan mikroba memainkan peran penting dalam ketersediaan nutrisi tanah, fluks bahan organik, dan penyerapan karbon (Craig et al, 2021).

Kehadiran nekromassa di tanah memiliki dampak positif pada ekosistem. Nekromassa menyediakan nutrisi penting dan bahan organik yang berkontribusi pada kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman dan organisme lain (Miltner et al, 2020). Ini juga berperan dalam siklus dan penyimpanan karbon, membantu mengatur tingkat karbon dioksida atmosfer dan mengurangi perubahan iklim (Fangbo Deng, 2022). Selain itu, nekromassa menyediakan habitat dan sumber makanan untuk pengurai dan detritivora, yang penting untuk siklus nutrisi dan fungsi ekosistem (Thomas et al, 2015). Tanpa nekromassa, tanah dapat kehabisan nutrisi, yang menyebabkan penurunan produktivitas tanaman dan keanekaragaman hayati (Kate et al, 2020). Ini juga dapat mengganggu keseimbangan karbon dioksida di atmosfer dan berkontribusi terhadap perubahan iklim (Kate et al, 2020). Secara keseluruhan, tidak adanya nekromassa di tanah dapat memiliki konsekuensi negatif bagi kesehatan dan fungsi ekosistem.

Vegetasi hutan memiliki hubungan yang signifikan dengan ketersediaan nekromassa dari tumbuhan. Penelitian telah menunjukkan bahwa konversi hutan menjadi perkebunan pohon non-asli dapat menyebabkan perubahan jumlah dan komposisi nekromassa, dengan penurunan total nekromassa di atas tanah yang diamati dalam beberapa kasus (Foncesa et al, 2019). Selain itu, tingkatutupan hutan telah ditemukan mempengaruhi biomassa buah, denganutupan hutan skala lanskap yang lebih rendah menghasilkan produksi buah yang lebih rendah dan kelimpahan spesies toleran naungan (Zaninovich et al, 2016). Temuan ini menyoroti pentingnya menjagautupan hutan untuk pelestarian nekromassa dan fungsi ekologisnya yang terkait, seperti jasa penyebaran frugivora dan benih (Pessoa et al, 2017). Oleh karena itu, memelihara dan melindungiutupan lahan hutan sangat penting untuk konservasi nekromassa dan fungsi

keseluruhan ekosistem hutan (Deus et al, 2018; Villanova et al, 2019)

Vegetasi hutan dapat didekati dalam bentuk presentase untuk mengetahui tingkat suatu kerapatan vegetasi. Vegetasi hutan dapat didekati dalam bentuk Indeks Kehijauan untuk memberikan informasi tentang tingkat kerapatan vegetasi. Indeks Kehijauan, seperti Indeks Vegetasi Tertinggi (Normalized Difference Vegetation Index atau NDVI), merupakan metode yang umum digunakan untuk mengukur dan menganalisis kehijauan atau kerapatan vegetasi di suatu area. Semakin tinggi nilai Indeks Kehijauan, semakin tinggi tingkat kehijauan dan kerapatan vegetasi yang terkait. Namun untuk mengetahuinya diperlukan teknologi penginderaan jauh (Huete et al, 1997).

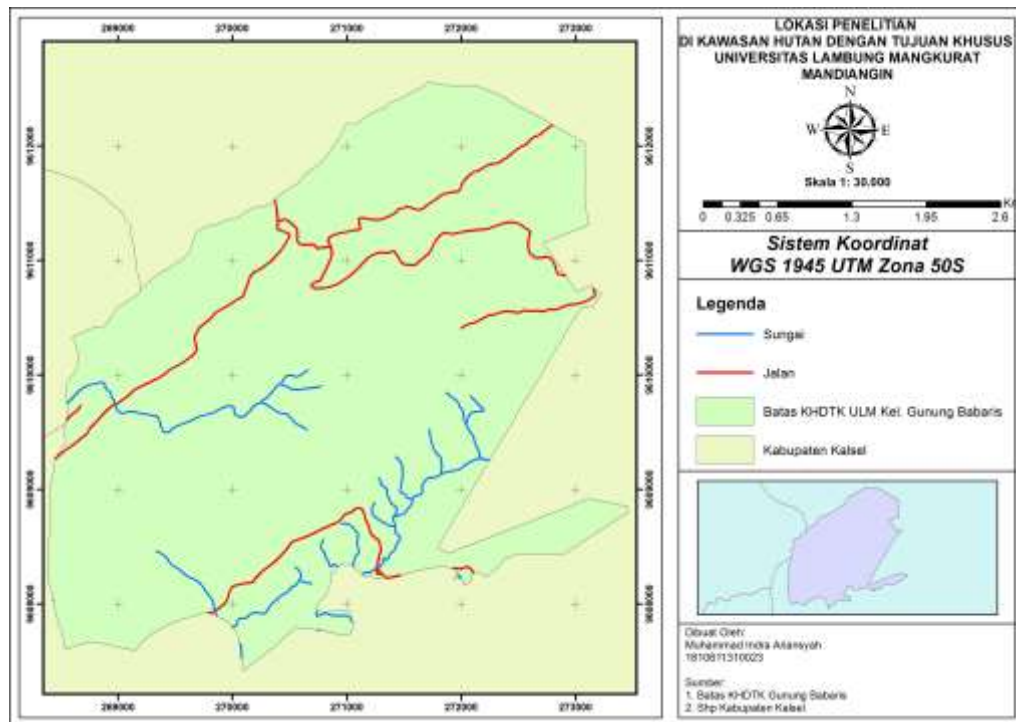
Penginderaan jauh adalah bidang ilmu dan seni yang digunakan untuk memperoleh informasi tentang obyek, daerah, atau gejala dengan menganalisis data dari alat tanpa harus berkontak langsung dengan objek yang diteliti. Indeks vegetasi, di sisi lain, adalah suatu transformasi matematis yang menggabungkan beberapa saluran data untuk menciptakan citra yang lebih representatif dalam menggambarkan aspek-aspek yang terkait dengan vegetasi. (Danoedoro, 2003). Penggunaan penginderaan jauh menjadi solusi untuk memantau kawasan hutan yang luas dan memperoleh informasi mengenai permasalahan kehutanan yang kompleks melalui data citra satelit. Dalam analisis citra satelit untuk pengamatan hutan, fokus diberikan pada tingkat kehijauan tanaman yang ada di dalamnya (Prasetyo et al., 2017)

KHDTK Universitas Lambung Mangkurat merupakan hutan penelitian yang berfungsi sebagai laboratorium lapangan. Fokus dari penelitian ini adalah menganalisis Nekromassa dengan nilai NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) dan kerapatan tegakan. Metode yang digunakan menggabungkan penginderaan jauh, Sistem Informasi Geografis (SIG), dan observasi lapangan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK), Universitas Lambung Mangkurat, Desa Mandiangin, Provinsi Kalimantan Selatan. Penelitian berlangsung selama 3 bulan, mencakup

persiapan, pengumpulan data, dan penyusunan laporan hasil penelitian. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Alat yang dipergunakan ialah *Avenza Maps*, Kamera, Amplop Kertas, Timbangan, Oven, Alat Tulis, Perangkat Keras (Seperangkat Laptop), Perangkat Lunak (*Arcgis*) sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini berupa citra landsat 9 dan nekromassa seresah yang ada di areal KHDTK. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer mencakup citra Landsat 9 dan data lapangan berupa nekromassa seresah, yang mencakup berat total, berat basah, dan berat kering dari setiap plot sampling. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari perpustakaan, situs website, dan sumber lainnya.

Sebelum melakukan penelitian di lapangan, data dipersiapkan dengan mengunduh Citra Landsat 9 dari Laman USGS (United States Geological Survey). Selanjutnya, dilakukan koreksi geometrik dan koreksi radiometrik. Koreksi geometrik bertujuan untuk menyesuaikan nilai citra dengan titik pengamatan di lapangan, sedangkan koreksi radiometrik digunakan untuk mengkoreksi gangguan atmosfer. Setelah itu, dilakukan pemotongan citra agar fokus pada area

KHDTK, dan selanjutnya dilakukan analisis NDVI dengan menggunakan band 5 (NIR) dan band 4 (red) pada citra Landsat 9.

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \quad (1)$$

Keterangan:

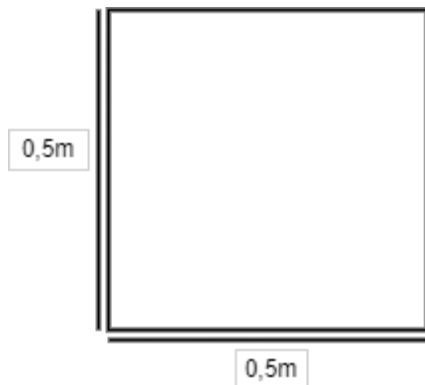
NDVI = *Normalized Difference Vegetation Indeks*

NIR = Saluran Near-infrared Radiation

R = Saluran Merah

Observasi lapangan dilakukan guna memverifikasi apakah kondisi lapangan sesuai dengan nilai NDVI yang telah sebelumnya dianalisis. Pengecekan lokasi dilakukan secara acak dengan pertimbangan aksesibilitas untuk memastikan representativitas data yang dikumpulkan dari berbagai area. Hal ini penting untuk memastikan bahwa hasil analisis dari penginderaan jauh dapat diandalkan dan mencerminkan kondisi sebenarnya di lapangan. Jumlah plot sampling yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 35 plot sampling yang dimana terbagi pada setiap tingkat tutupan lahan yaitu vegetasi rapat, vegetasi sedang, vegetasi jarang, vegetasi

sangat jarang, padang rumput, dan semak belukar. Ukuran plot yang digunakan dalam pengambilan nekromassa seresah yaitu dengan ukuran 0,5 m x 0,5 m. Sehingga untuk luas plotnya seluas 0,25 m². Bentuk plot nekromassa seresah seperti Gambar 2.



Gambar 2. Plot ukur nekromassa seresah

Pengambilan data yang dikumpulkan di KHDTK adalah dengan mengambil nekromassa seresah yang ada di dalam plot berukuran 0,5 m x 0,5 m yang kemudian ditimbang berat basah total seresah, kemudian diambil sebanyak 200 gram untuk di timbang berat basah sub contoh, setelah itu melakukan pengeringan menggunakan oven dengan kisaran suhu 70°C-85°C sampai konstan. Rumus yang digunakan dalam menghitung total berat kering yang didapat dari setiap plot sebagai berikut (hairiah, 2007)

$$Total\ BK(g) = \frac{BK\ sub\ contoh(g)}{BB\ sub\ contoh(g)} \times Total\ BB(g) \quad (2)$$

Analisi data yang digunakan dalam penelitian ini ialah analisis korelasi dan analisis regresi. (Riduawan, 2011) Analisis korelasi adalah metode untuk menguji hubungan antara dua atau lebih variabel, yang membantu mengetahui hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Sementara itu, analisis regresi adalah proses estimasi nilai suatu variabel berdasarkan nilai variabel lainnya (variabel terikat dan variabel bebas) dalam persamaan linier (Sunardi, 2009). Ukuran kekuatan pengaruh suatu variabel ditentukan oleh nilai koefisien korelasi (r) dan koefisien determinasi (R²). Nilai koefisien korelasi

dihitung menggunakan rumus yang sesuai dengan menggunakan rumus:

$$r = \frac{(n\sum x.lny) - (\sum x)(\ln\sum y)}{\sqrt{[(n\sum x^2) - (\sum x)^2](n\sum lny^2) - (\sum lny)^2}} \quad (3)$$

Keterangan:

- r = koefisien korelasi
- n = jumlah plot sampel
- x = nilai NDVI
- y = nilai Nekromassa

Dalam penelitian ini, hubungan korelasi antara nilai NDVI dan karbon bawah dijelaskan melalui pembuatan persamaan regresi dengan menggunakan rumus berikut:

$$Y = a + bX \quad (4)$$

Keterangan:

- Y = Variabel terikat
- X = Variabel bebas
- a = Konstanta

Hasil estimasi nekromassa seresah dari model yang dikembangkan kemudian melakukan uji perbandingan dengan menggunakan metode perbandingan atau uji akurasi menggunakan rumus sebagai berikut:

$$RMSE = \frac{\sqrt{(Xi - Yi)^2}}{n} \quad (5)$$

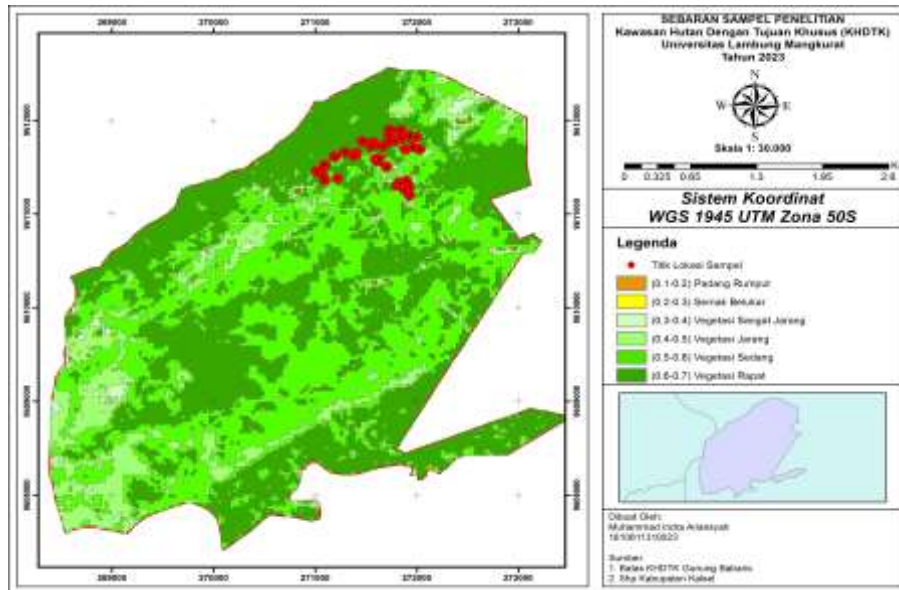
Keterangan:

- Xi = Data nekromassa faktual pada plot yg ke-i dari *testing area*
- Yi = Data nekromassa pada piksel yg ke-i hasil estimasi model korelasi
- N = Jumlah plot testing sampel. (Asy'ari dkk, 2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Klasifikasi Indeks Kehijauan

NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) adalah metode standar untuk membandingkan tingkat kehijauan dalam interpretasi citra satelit. Pendekatan ini, dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG), dapat menjadi acuan dalam menilai struktur vegetasi (Ilham dan Asyari, 2020). Hasil klasifikasi NDVI dan sebaran titik sampel dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Klasifikasi NDVI dan titik sampel

Berdasarkan Gambar 3, terdapat 35 sampel nekromassa seresah dalam setiap kelas tutupan lahan. Setelah melakukan pengelolaan data lapangan untuk pembuatan korelasi, regresi, dan uji akurasi, terpilih 28

sampel untuk analisis tersebut. Hasil dari data lapangan yang digunakan untuk analisis korelasi, regresi, dan uji akurasi dapat ditemukan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Data Lapangan

No	X	Y	Kelas Tutupan lahan	NDVI	BK Lapangan	
					(g)	BK Piksel (g)
1	271015	9611456	Rapat	0,64	102,98	370,72
2	271094	9611524	Rapat	0,63	98,86	355,89
3	271730	9611848	Rapat	0,65	129,59	466,52
4	271847	9611811	Rapat	0,67	137,11	493,59
5	271076	9611412	Rapat	0,66	136,29	490,64
6	271733	9611901	Rapat	0,62	112,91	406,47
7	271574	9611763	Rapat	0,61	116,50	419,40
8	271667	9611723	Rapat	0,63	119,45	430,02
9	271844	9611897	Rapat	0,65	133,62	481,03
10	271556	9611720	Rapat	0,62	112,76	405,93
11	271294	9611662	Rapat	0,65	147,02	529,27
12	271785	9611848	Sedang	0,59	112,08	403,48
13	271410	9611811	Sedang	0,58	117,18	421,84
14	271467	9611901	Sedang	0,58	135,35	487,26
15	271383	9611621	Sedang	0,52	84,72	304,99
16	271383	9611621	Sedang	0,51	79,69	286,88
17	272029	9611720	Sedang	0,51	96,53	347,50
18	271888	9611613	Sedang	0,58	119,17	429,01
19	271705	9611504	Jarang	0,42	95,24	342,86
20	271614	9611564	Jarang	0,48	104,11	374,79
21	271594	9611588	Jarang	0,48	90,73	326,62
22	271629	9611587	Jarang	0,42	87,14	313,70
23	271808	9611309	Sangat Jarang	0,37	94,99	341,96
24	271899	9611355	Sangat Jarang	0,32	80,87	291,13
25	271833	9611332	Sangat Jarang	0,31	77,08	277,48
26	271927	9611298	Semak Belukar	0,29	86,61	311,79
27	271928	9611284	Semak Belukar	0,29	89,74	323,06
28	271930	9611203	Padang Rumput	0,18	86,24	310,46

Keterangan:

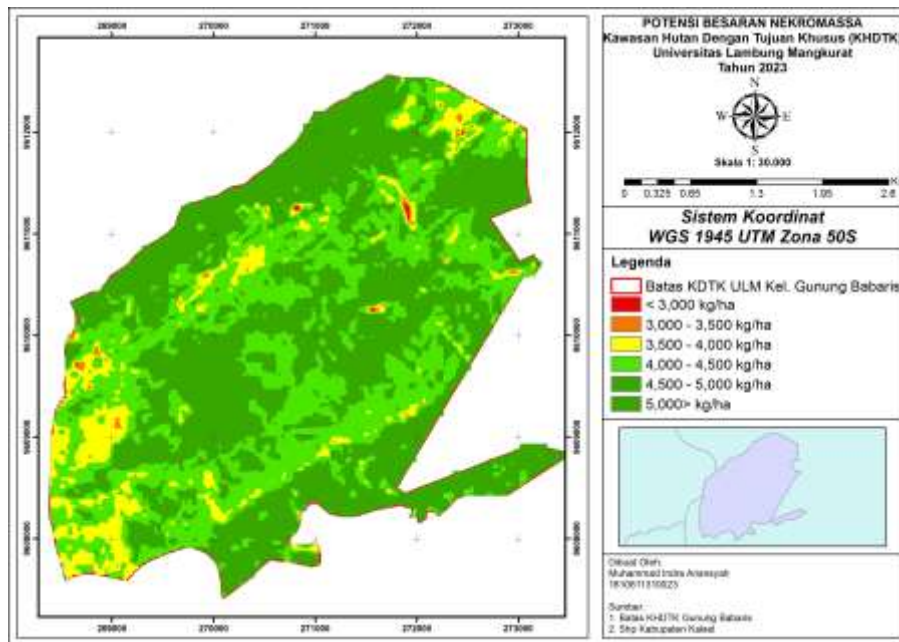
BK Lapangan = Berat Kering Lapangan

BK Piksel = Berat Kering Piksel

Potensi Nekromassa Berdasarkan Indeks Vegetasi

Pemetaan nekromassa serasah hutan menggunakan model NDVI menunjukkan hasil estimasi. Nekromassa tertinggi terdapat di kawasan dengan vegetasi rapat dan sedang,

sementara nekromassa serasah terendah terdapat di kawasan semak belukar dan padang rumput. Gambar 4 analisis potensi nekromassa berbagai indeks vegetasi dan korelasinya di seluruh kawasan KHDTK ULM.



Gambar 4. Analisis Potensi Nekromassa di KHDTK ULM

Model-model estimasi nekromassa serasah yang dikembangkan didalam penelitian ini murni indikator berbasis indeks vegetasi (NDVI) dari Citra Landsat 9, dimana indeks vegetasi pada citra ini secara teoritis tidak dapat membedakan produksi serasah dari tegakan hutan sehingga perlu melakukan perbandingan menggunakan indeks vegetasi yang lain seperti EVI, dan perlu ditambah pendukung lain seperti kelerengkan dan suhu agar hasil lebih akurat.

Pengaruh Indeks Vegetasi Terhadap Potensi Nekromassa

Nilai indeks vegetasi dari seluruh sampel digunakan sebagai patokan dalam pengukuran berat basah sampel nekromassa serasah. Data tersebut kemudian diolah dari berat basah ke berat kering, lalu dianalisis korelasinya dengan mencari indeks vegetasi yang sesuai untuk mengolah data potensi

berat total nekromassa. Dalam penelitian ini, digunakan indeks vegetasi NDVI yang diimplementasikan dari Citra Landsat 9. Hasil korelasi antara indeks vegetasi dan nekromassa serasah sangat berpengaruh dalam pembuatan peta potensi nekromassa. Namun, penting untuk diingat bahwa potensi nekromassa dipengaruhi oleh faktor-faktor lain, seperti jenis ekosistem, siklus kehidupan tanaman, dan keberadaan pengurai seperti bakteri dan serangga. Indeks vegetasi hanya merupakan satu faktor yang mempengaruhi potensi nekromassa dalam suatu ekosistem, dan bukan penjelasan tunggal untuk variasi potensi nekromassa di berbagai wilayah

Korelasi Indeks Vegetasi Terhadap Potensi Nekromassa

Analisis korelasi antara indeks vegetasi dan potensi nekromassa bertujuan untuk mengetahui sejauh mana nilai NDVI

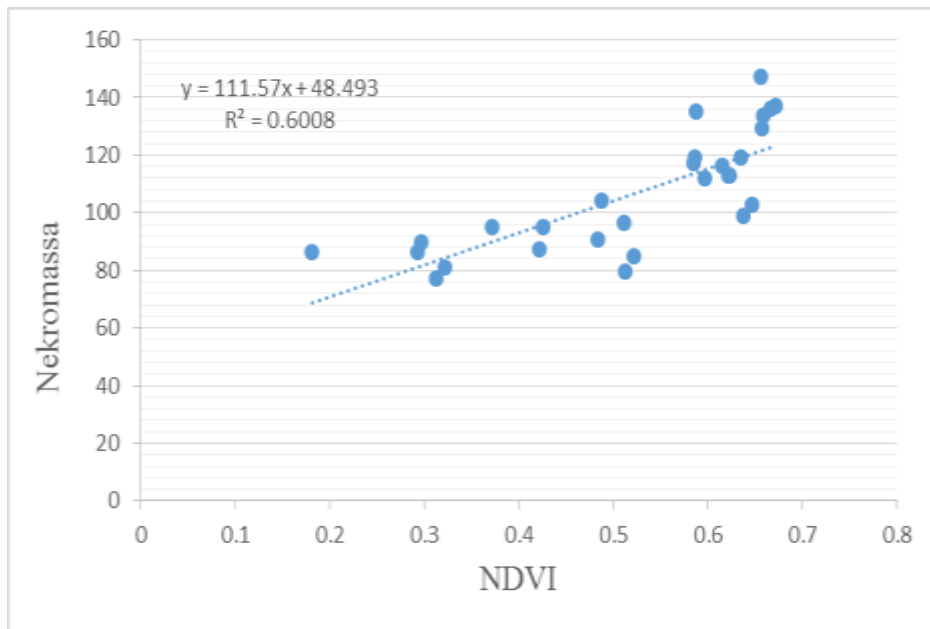
(Normalized Difference Vegetation Index) berpengaruh dalam pemodelan spasial untuk mengukur potensi besar nekromassa di KHDTK ULM menggunakan tipe korelasi regresi tunggal. Dari 35 sampel data penelitian,

dipilih sekitar 28 sampel sebagai acuan dalam pemodelan ini. Hasil analisis korelasi regresi tunggal antara nilai NDVI dan berat kering nekromassa serasah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Korelasi Antara Nilai Indeks Vegetasi dengan Berat Nekromassa

Variabel	Faktor Koreksi (E)	Nilai Koefisien NDVI	Koefisien Korelasi (R ²)
Regresi Linier NDVI dan Berat Nekromassa	111,57	48,493	0,60

Berdasarkan Tabel 2 korelasi antara indeks vegetasi dengan berat nekromassa ini menggunakan variabel korelasi regresi linier tunggal, dari hasil ini didapatkan nilai faktor koreksi 111,57, nilai koefisien NDVI 48,493 dan nilai koefisien korelasi (R²) 0,60. Sehingga dari nilai yang didapat kemudian diimplementasikan menjadi pemodelan seperti Gambar 5.



Gambar 5. Pemodelan Nilai NDVI dengan Berat Nekromassa

Gambar 5 menyajikan hubungan Nilai NDVI dengan Berat Nekromassa. Persamaan regresi yang di dapat adalah potensi nekromassa yaitu $(111.57 \text{ Nilai NDVI}) + 48.493$, seperti yang disajikan pada gambar 5 di atas. Persamaan regresi tersebut menunjukkan hubungan fungsional antara variabel potensi nekromassa (dependent variable) dan Nilai NDVI (independent variable). Dalam hal ini potensi nekromassa dijelaskan secara linear oleh Nilai NDVI. Nilai NDVI digunakan sebagai prediktor untuk mengestimasi potensi nekromassa. Koefisien regresi dalam persamaan, yaitu 111.57 dan 48.493, menyatakan seberapa besar pengaruh Nilai NDVI terhadap potensi nekromassa. Nilai 111.57 menunjukkan bahwa setiap unit

peningkatan dalam Nilai NDVI dikaitkan dengan peningkatan sebesar 111.57 dalam potensi nekromassa. Sedangkan, 48.493 adalah intercept atau nilai potensi nekromassa ketika Nilai NDVI adalah nol. Nilai R kuadrat sebesar 0.6008 menunjukkan bahwa sekitar 60.08% variasi dalam potensi nekromassa dapat dijelaskan oleh variabilitas dalam Nilai NDVI. Semakin tinggi nilai R kuadrat, semakin baik model regresi dalam menjelaskan variasi dalam data observasi. Berdasarkan model korelasi linier, memberikan model korelasi yang akurat. Hal ini disebabkan karena nilai dari koefisien korelasi r dari model indeks vegetasi nilai standar atau mendekati nilai 0, 7751. Apabila dilihat dari hasil koefisien korelasi pemodelan, maka sebenarnya

pemodelan yang digunakan memiliki ketelitian yang cukup akurat dalam hasil korelasinya. Hal ini dikarenakan fokus objek yang dikoreksi dari 35 sampel tereliminasi sehingga menciptakan nilai koefisien korelasi yang akurat, sehingga dengan model tersebut dapat menentukan besar estimasi potensi nekromassa yang detail. Dari model analisis besar potensi nekromassa tersebut setelah diukur RMSE menghasilkan nilai sebesar 12, 56, yang didapatkan dari rata-rata Berat Kering nekromassa yang berjumlah 28 sampel yang disajikan pada tabel 7, yang jumlah rata-rata Berat Kering Nekromassa sebesar 106, 59. Artinya nilai pemodelan ini memiliki selisih kesalahan yang sedikit, sehingga pemodelan korelasi ini dapat dijadikan acuan untuk mengukur dan memetakan besar sebaran nekromassa seresah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian ini mengindikasikan adanya analisis korelasi potensi nekromassa seresah terhadap indeks vegetasi, dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,60 dan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,36. Hal ini menunjukkan bahwa nilai NDVI (variabel X) berpengaruh terhadap nilai nekromassa. Selain itu, tingkat kesalahan dari pengukuran nekromassa seresah dengan NDVI adalah sebesar 12,56. Hasil estimasi nekromassa seresah di berbagai indeks vegetasi menggunakan citra Landsat 9, pada area sampel penelitian menunjukkan bahwa total nekromassa seresah hutan di area KHDTK ULM berada dalam kisaran berat 4.000 - 4.500 Kg.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa saran yang dapat dijadikan masukan dalam penelitian selanjutnya. Sebaiknya, perlu dilakukannya pemahaman yang mendasar sebelum melakukan penelitian ini, guna mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik, perlu pemilihan citra penginderaan jauh yang memiliki resolusi yang lebih baik agar data diperoleh menjadi lebih akurat, dan perlu ditambahkan indikator lain seperti kelembapan dan suhu.

DAFTAR PUSTAKA

- Asy'ari, M., Syam'ani, T., Satriadi. 2021. Pemetaan Biomassa Tegakan Hutan Hujan Tropis Di Bukit Mandiangin Menggunakan Citra Sentinel-2 Msi. Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Danoedoro. P. 2012. Pengolahan Citra Digital. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Deng, F., & Liang, C. 2022. Revisiting the quantitative contribution of microbial necromass to soil carbon pool: Stoichiometric control by microbes and soil. *Soil Biology and Biochemistry*, 165, 108486.
- DEUS, K. H. P. D., Figueiredo Filho, A., Dias, A. N., & Bonete, I. P. 2018. Woody necromass stock in mixed ombrophilous forest using different sampling methods. *Revista Caatinga*, 31, 674-680.
- Fonsêca, N. C., & Meunier, I. M. J. 2019. Evaluation of the Plant Necromass Component: Methodological Approaches and Estimates in Atlantic Forest, Northeast Brazil. *Floresta e Ambiente*, 26.
- Franczak, M., & Czarnecka, B. 2016. Necromass as seed reservoir in macroforb meadows with varied moisture conditions. *Acta Agrobotanica*, 69(4).
- Hairiah, K. dan S. Rahayu. 2007. Petunjuk Praktis Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan. World agroforestry centre icraf south east asia regional office. Bogor. Jurnal Ilmu Lingkungan. vol. 12 Issue I 21-31: (2014) ISSN 1829-8907
- Huete, A. R., Liu, H., & van Leeuwen, W. J. 1997, August. The use of vegetation indices in forested regions: issues of linearity and saturation. In IGARSS'97. 1997 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium Proceedings. Remote Sensing-A Scientific Vision for Sustainable Development (Vol. 4, pp. 1966-1968). IEEE.
- Liang, C., Amelung, W., Lehmann, J., & Kästner, M. 2019. Quantitative assessment of microbial necromass contribution to soil organic matter. *Global change biology*, 25(11), 3578-3590.

- Li, N., Xu, Y. Z., Han, X. Z., He, H. B., Zhang, X. D., & Zhang, B. 2015. Fungi contribute more than bacteria to soil organic matter through necromass accumulation under different agricultural practices during the early pedogenesis of a Mollisol. *European Journal of Soil Biology*, 67, 51-58.
- Miltner, A., Zheng, T., Liang, C., & Kästner, M. 2020, May. Microbial necromass as a source for soil organic matter formation-implications for soil processes. In *EGU General Assembly Conference Abstracts* (p. 13094).
- Pessoa, M. S., Rocha-Santos, L., Talora, D. C., Faria, D., Mariano-Neto, E., Hambuckers, A., & Cazetta, E. 2017. Fruit biomass availability along a forest cover gradient. *Biotropica*, 49(1), 45-55.
- Prasetyo, N. N., B, Sasmito, & Y, Prasetyo. 2017. Analisis Perubahan Kerapatan Hutan Menggunakan Metode NDVI dan EVI Pada Citra Satelit Landsat 8 Tahun 2013 dan 2016 (Area Studi: Kabupaten Semarang). *Jurnal Geodesi Undip*, 6(3), 21-27.
- Riduwan. 2011. *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta
- Sunardi Nur. 2009. *Pengantar Statistika*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Villanova, P. H., Torres, C. M. M. E., Jacovine, L. A. G., Soares, C. P. B., da Silva, L. F., Schettini, B. L. S., ... & Zanuncio, J. C. 2019. Necromass carbon stock in a secondary atlantic forest fragment in Brazil. *Forests*, 10(10), 833.
- Zaninovich, S. C., Fontana, J. L., & Gatti, M. G. 2016. Atlantic Forest replacement by non-native tree plantations: Comparing aboveground necromass between native forest and pine plantation ecosystems. *Forest Ecology and Management*, 363, 39-46.