

Analisis Pemetan Identifikasi Kondisi Kesehatan Tanaman Dan Produktifitas Tanaman Kelapa Sawit Di Setiap Afdeling Kebun 3 PT.JATIM Jaya Perkasa, Kabupaten Rokan Hilir

Fitri Maharani Sakinah¹, Widya Prarikeslan²

^{1,2}Geografi, Universitas Negeri Padang
e-mail: fitrimaharanisakinah@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini Bertujuan: (1) Untuk mengetahui kondisi kesehatan tanaman kelapa sawit yang kekurangan nutrisi dengan memanfaatkan sistem informasi geografi dan penginderaan jauh. (2) Untuk menganalisis dan mengetahui hasil estimasi produktifitas tanaman kelapa sawit di kebun 3 PT.JJP. Dalam mengidentifikasi kondisi kesehatan tanaman kelapa sawit ini menggunakan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). NDVI merupakan perhitungan band merah dan band inframerah dekat pada citra satelit untuk mengetahui tingkat kehijauan tanaman dan tingkat kesehatan pada tanaman. NDVI memiliki rentang nilai -1 sampai 1, dengan asumsi semakin aktif proses fotosintesis pada tanaman maka nilai NDVI akan semakin tinggi, hal ini menunjukkan bahwa tanaman tersebut mampu untuk melakukan proses fotosintesis dengan baik yang berarti tanaman tersebut sehat. Nilai NDVI ini nantinya akan dibandingkan dengan data *Leaf Sampling Unit* (LSU) untuk melakukan uji akurasi interpretasi citra, lalu akan di analisis estimasi produktivitas tanaman kelapa sawit berdasarkan hasil NDVI. Hasil penelitian yaitu: (1) Hasil nilai NDVI kebun 3 PT.JJP memiliki rentan nilai -0,47 – 0,73. (2) Pengklasifikasian tingkat kesehatan terdapat 3 kelas tingkat kesehatan yaitu kelas tanaman tidak sehat seluas 52 ha dengan rentan nilai NDVI 0,11 – 0,22, kelas tanaman cukup sehat seluas 824 ha dengan rentan nilai NDVI 0,22 – 0,42, dan kelas tanaman sangat sehat seluas 1945 ha dengan rentan nilai NDVI 0,42 – 0,72, Kelas tingkat kesehatan ini sesuai dengan data LSU yang telah dianalisis kandungan nutrisi makronya (N, P, K, Mg). (3) Perhitungan estimasi produktifitas tanaman kelapa sawit kebun 3 menggunakan nilai NDVI pada bulan juli 2023 menunjukkan nilai rata – rata 2,56 Ton/Ha dengan hasil keseluruhan luas dari area tanaman yang telah menghasilkan yaitu 4.979 Ton dengan perbandingan hasil produktifitas tanaman kelapa sawit dari data perusahaan yaitu 4.481 Ton.

Kata Kunci: *NDVI, Citra Sentinel 2A, Kesehatan Tanaman, Estimasi Produktifitas Tanaman Kelapa Sawit*

Abstract

This research aims: (1) To determine the health condition of oil palm plants that lack nutrition by utilizing geographic information systems and remote sensing. (2) To analyze and find out the results of the estimated productivity of oil palm plants in plantation 3 of PT. JJP. To identify the health condition of oil palm plants, the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) method is used. NDVI is a calculation of the red band and near infrared band in satellite images to determine the level of greenness of plants and the level of health of plants. NDVI has a value range of -1 to 1, assuming that the more active the photosynthesis process in a plant, the higher the NDVI value will be, this shows that the plant is able to carry out the photosynthesis process well, which means the plant is healthy. This NDVI value will later be compared with Leaf Sampling Unit (LSU) data to test the accuracy of image interpretation, then the estimated productivity of oil palm plants will be analyzed based on the NDVI results. The results of the research are: (1) The results of the NDVI value for PT. JJP's plantation 3 have a vulnerable value of -0.47 – 0.73. (2) There are 3 health level classifications, namely the unhealthy plant class covering an area of 52 ha with a susceptible NDVI value of 0.11 – 0.22, the quite healthy plant class covering an area of 824 ha with a susceptible value of 0.22 – 0.42, and very healthy plant class covering an area of 1945 ha with a susceptible NDVI value of 0.42 – 0.72. This health level class is in accordance with LSU data which has analyzed its macronutrient content (N, P, K, Mg). (3) Calculation of the estimated productivity of plantation 3 oil palm plants using the NDVI value in July 2023 shows an average value of 2.56 Tons/Ha with the total area of the area of plants that have produced 4,979 Tons with a comparison of the productivity results of oil palm plants from company data is 4,481 tons.

Keywords: *NDVI, Sentinel 2A Image, Plant Health, Estimation of Oil Palm Plant Productivity*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara produsen kelapa sawit terbesar di asia bahkan di dunia, yang mana pada tahun 2019 menghasilkan sebanyak 51,8 juta ton kelapa sawit. Di Indonesia kelapa sawit biasanya di budidayakan di area yang luas. Pada tahun 2022, luas perkebunan tanaman kelapa sawit mencapai 14,99 juta hectare (ha), yang meliputi Perkebunan Besar Swasta (PBS) dan Perkebunan Besar Negara (BPN) sebagai pemilik mayoritas lahan yang memiliki luas sekitar 6,16 juta ha (Badan Pusat Statistik, 2022).

Perkebunan kelapa sawit dapat ditemukan di berbagai provinsi di Indonesia dengan hasil produksi yang tinggi dan luas lahan perkebunan yang besar. Provinsi Riau adalah salah satu provinsi yang terlibat dalam produksi kelapa sawit di Indonesia. Pada tahun 2022, Provinsi Riau menghasilkan 8,9 juta ton kelapa sawit, dan membuat Riau memproduksi kelapa sawit terbanyak di Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2022).

Salah satu perusahaan perkebunan kelapa sawit yang ada di Provinsi Riau yaitu PT. Jatim Jaya Perkasa (PT.JJP). PT.JJP merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang perkebunan kelapa sawit yang memiliki luas 10.914 ha. Perkebunan yang memiliki luas yang begitu besar seperti PT.JJP ini membutuhkan tenaga ekstra dan biaya yang tidak sedikit untuk memonitor lahan perkebunan. Dalam kegiatan untuk monitoring lahan perkebunan terutama dalam kegiatan pemeliharaan tanaman, PT.JJP masih menggunakan metode survei tradisional yaitu sensus pokok perpokok, yang mana perkerja akan turun kelapangan untuk mensesus tanaman yang sehat dengan target 1 HK 10 ha per orang (Asisten Kelapa Laboraturium PT.JJP: Reza Pratama).

Metode yang dilakukan memakan waktu yang cukup lama karena harus melihat satu persatu tanaman yang kekurangan nutrisi terutama pada unsur hara untuk melihat status kesehatan tanaman dan melakukan taksasi produksi untuk melihat produktifitas suatu tanaman. Taksasi merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengestimasi produktifitas kelapa sawit dengan menghitung jumlah tandan buah segar yang siap dipanen pada pokok sampel (Yahya, 2018). Untuk area perkebunan yang besar dengan menggunakan metode survei tradisional tentunya membutuhkan waktu yang lama dan biaya yang tinggi. Selain itu, akan lebih sulit untuk mengetahui potensi dari setiap jenis topografi pada lahan karena memiliki berbagai variasi topografi, terutama pada perbedaan dalam kualitas lahan. Sehingga penting dilakukan kajian analisis proses monitoring memanfaatkan sistem informasi geografi (SIG) dan menggunakan penginderaan jarak jauh untuk meningkatkan kualitas perawatan tanaman kelapa sawit (Rendi Saputra, 2021).

Pengindraan jauh merupakan sebuah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi mengenai objek, area, dan gejala dengan cara menganalisis data yang di peroleh yang menggunakan alat tanpa kontak langsung terhadap objek, daerah, atau gejala tersebut (chipman et al., 2004). Pemanfaatan teknologi penginderaan jarak jauh yang menggunakan citra satelit atau drone merupakan salah satu cara untuk mengetahui kondisi kebun kelapa sawit secara efektif untuk area yang luas (chong et al., 2017). Penggunaan teknologi ini sangat penting untuk memantau status dan kemajuan tanaman kelapa sawit. Untuk pengelola perkebunan kelapa sawit yang berkelanjutan, pengindraan jauh diperlukan untuk memantau perubahan lahan secara efisien dan mudah (UNEP, 2011).

Indeks vegetasi cukup efektif untuk menggambarkan kerapatan vegetasi. Pada daerah non-vegetasi seperti perairan, pemukiman, tanah kosong terbuka, dan daerah dengan kondisi vegetasi rusak nilai rasio akan rendah (minimum), sedangkan pada daerah dengan vegetasi rapat dan sehat nilai rasio akan sangat tinggi (maksimum). Nilai rasio tersebut dapat memberikan nilai yang besar untuk tumbuhan yang sehat maka dikembangkan berbagai algoritma dalam metode indeks vegetasi ini (Solihin et al., 2020).

Normalized difference vegetation index (NDVI) adalah salah satu variasi dari indeks vegetasi. NDVI adalah perhitungan band pada citra yang digunakan untuk mengetahui tingkat kehijauan pada tanaman, kemudian dilakukan analisis untuk

mengetahui sebaran kerapatan vegetasi. Nilai NDVI ini juga digunakan untuk menghitung tingkat kehijauan pada daun dengan panjang gelombang inframerah (Rakhmat Awaliyah, 2018).

Permasalahan pada perkebunan PT.JJP yang memiliki luas sekitar 10.914 ha tersebut membutuhkan metode analisis pemetaan pertumbuhan vegetasi dan produktivitas yang lebih efektif. Oleh karena itu, penelitian ini nantinya dapat membantu perkebunan untuk mengetahui tingkat produktif dan mendeteksi tanaman kelapa sawit yang kekurangan nutrisi, yang hasilnya berupa peta analisa sebagai bahan evaluasi perusahaan untuk mengembangkan industri tanaman kelapa sawit yang modern dengan menggunakan NDVI yang di akses dengan menggunakan basis data dari citra satelit.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Lokasi penelitian di kebun Kebun 3 PT.Jatim Jaya Perkasa (PT JJP), yang terletak di Kecamatan Kubu Babussalam, Kabupaten Rokan Hilir, Riau. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah laptop software google earth pro, ArcGIS 10.2, dan Microsoft Excel, , kemudian bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah shapefile administrasi kebun 3 PT JJP, Shapefile setiap afdelling di Kebun PT JJP, citra Sentinel 2A, data leaf sampling unit (LSU) dan data produktivitas tanaman kelapa sawit di PT JJP.

Penelitian ini memanfaatkan analisis nilai Normallized Difference Vegetation Index (NDVI) untuk mengidentifikasi tanaman kelapa sawit yang kekurangan nutrisi dengan melihat tingkat kesehatan tanaman dan melakukan perhitungan estimasi produktifitas tanaman kelapa sawit yang ada di PT Jatim Jaya Perkasa. Perhitungan NDVI didasarkan pada prinsip bahwa tanaman hijau tumbuh secara sangat efektif dengan menyerap radiasi di daerah spektrum cahaya tampak (PAR atau Photosynthetically Aktif Radiation), sementara itu tanaman hijau sangat memantulkan radiasi dari daerah inframerah dekat. Konsep pola spektral di dasarkan oleh prinsip ini menggunakan hanya citra band merah adalah sebagai berikut: $NDVI = (NIR - Red)/(NIR + Red)$ Dimana: NIR= radiasi inframerah dekat dari piksel. Red= radiasi cahaya merah dari piksel.

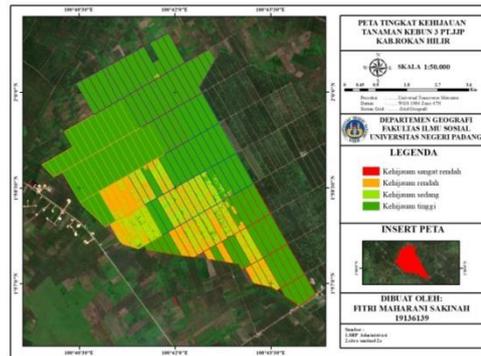
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

a. Hasil Analisis NDVI

Hasil perhitungan nilai NDVI dari citra satelit sentinel 2 pada kebun 3 PT.JJP menunjukkan rentang nilai NDVI -0,47 – 0,73. Berdasarkan hasil identifikasi objek yang di peroleh semakin tinggi nilai NDVI maka teridentifikasi sebagai objek bervegetasi yang di tandai dengan rentan warna hijau dan sebaliknya semakin rendah nilai NDVI maka objek teridentifikasi sebagai non vegetasi dengan rentan warna merah. Berikut hasil peta nilai NDVI kebun 3 PT.JJP dimana pengklasifikasian kelas tingkat kehijauan

tanaman berdasarkan peraturan Menteri Kehutanan RI Nomor P.12/Menhut/II/2012 dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1. Peta Nilai NDVI Kebun 3 PT.JJP

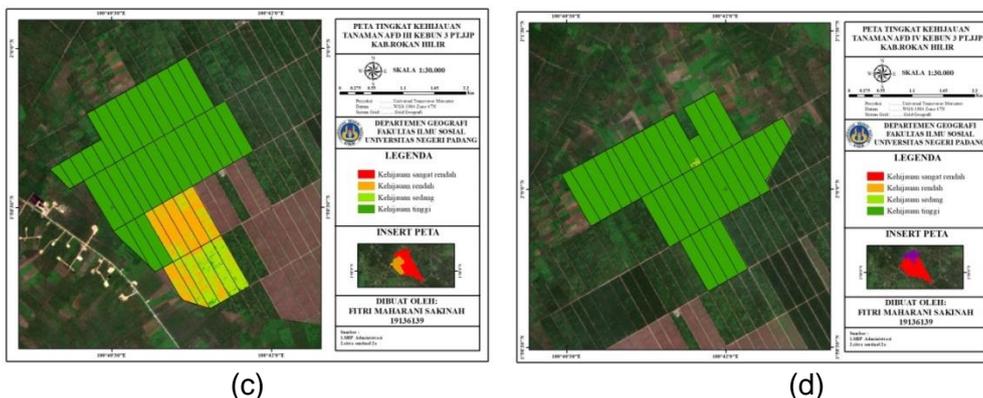
Tabel 1. Hasil Klasifikasi Tingkat Kehijauan Tanaman Kebun 3 PT. JJP dari Nilai NDVI

Keterangan	Nilai NDVI	Luas (ha)	%
Kehijauan sangat rendah	-0.03 - 0.15	1.2	0.04
Kehijauan rendah	0.15 - 0.25	293	10.40
Kehijauan sedang	0.25 - 0.35	466	16.53
Kehijauan tinggi	0.35 – 0.72	2060	73.03

Sumber: (Peneliti, 2023)

Nilai NDVI yang telah di analisis sebelumnya dilakukan klasifikasi untuk setiap afdelling yang ada di Kebun PT JJP. Hasil klasifikasi setiap afdelling dapat dilihat pada gambarl dan tabel dibawah ini:





Gambar 2. Peta Tingkat Kehijauan Tanaman di Setiap Afdelling di Kebun PT. JJP
(a) Afdelling I, (b) Afdelling II, (c) Afdelling III, (d) Afdelling IV

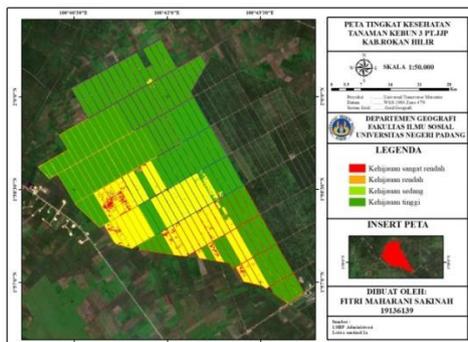
Tabel 2. Klasifikasi Tingkat Kehijauan Tanaman di Setiap Afdelling Kebun 3 PT.JJP

Keterangan	Nilai NDVI	Luas (ha) Afdelling I	Luas (ha) Afdelling II	Luas (ha) Afdelling III	Luas (ha) Afdelling IV
Kehijauan sangat rendah	-0.03 - 0.15	0.5	0.5	0.2	0
Kehijauan rendah	0.15 - 0.25	107	82	103	0.5
Kehijauan sedang	0.25 - 0.35	189	169	104	4
Kehijauan tinggi	0.35 – 0.72	395	461	576	627

Sumber: (Peneliti, 2023)

b. Analisis Kesehatan Tanaman berdasarkan indeks NDVI

Hasil dari analisis nilai NDVI pada kebun 3 PT.JJP juga akan di lakukan pengklasifikasian kelas tingkat kesehatan tanaman berdasarkan klasifikasi pada table 6, yang nantinya akan di spesifik kan menjadi perafdeling yang ada di kebun 3.



Gambar 3. Peta Kesehatan Tanaman Kebun 3 PT.JJP

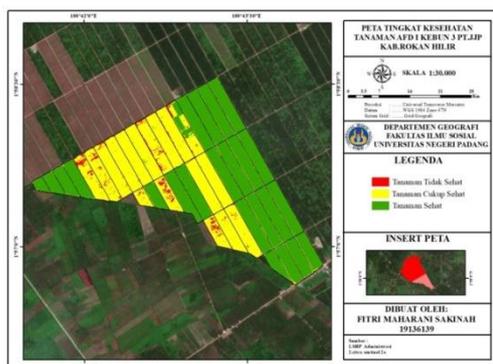
Tabel 3. Klasifikasi Tingkat Kesehatan Tanaman Kebun 3 PT.JJP Dari Nilai NDVI

Keterangan	Nilai Kesehatan NDVI	Luas (ha)	Persentase%
Tanaman tidak sehat	0.11 - 0.22	52	1.83
Tanaman cukup sehat	0.22 - 0.42	824	29.21
Tanaman Sangat sehat	0.42 - 0.72	1945	68.96

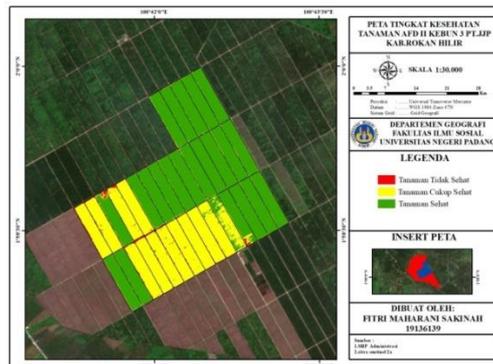
Sumber: (Peneliti, 2023)

Pada pengklasifikasian tingkat kesehatan tanaman kebun terdapat kelas tanaman tidak sehat seluas 52 ha dengan rentang nilai NDVI 0.11 – 0.22 . tingkat kesehatan cukup sehat seluas 825 ha dengan rentang nilai NDVI 0.22 – 0.42 dan tingkat kesehatan tanaman sangat sehat seluas 1945 ha dengan rentang nilai 0.42 – 0.72. Hasil tersebut menunjukkan kebun 3 memiliki tingkat kesehatan tanaman sangat sehat dengan persentase 68.96% diberi warna hijau pada peta hasil. Kelas tingkat kesehatan tanaman cukup sehat dengan persentase 29.21% diberi warna kuning pada peta hasil. Dan kelas tingkat kesehatan tanaman tidak sehat dengan persentase 1.83% diberi warna merah pada peta hasil.

Tingkat kesehatan tanaman yang telah di analisis sebelumnya dilakukan klasifikasi untuk setiap afdelling yang ada di Kebun PT JJP. Hasil klasifikasi setiap afdelling dapat dilihat pada gambar dan tabel dibawah ini:



(a)



(b)



Gambar 4. Peta Tingkat Kesehatan Tanaman di Setiap Afdelling di Kebun PT. JJP (a) Afdelling I, (b) Afdelling II, (c) Afdelling III, (d) Afdelling IV

Tabel 4 . Klasifikasi Tingkat Kesehatan Tanaman di Setiap Afdeling Kebun 3 PT.JJP

Keterangan	Nilai NDVI	Luas (ha)			
		Afdelling I	Afdelling II	Afdelling III	Afdelling IV
Kehijauan sangat rendah	-0.03 - 0.15	18	11	22	0.2
Kehijauan rendah	0.15 - 0.25	314	276	210	22
Kehijauan sedang	0.25 - 0.35	359	425	551	609
Kehijauan tinggi	0.35 – 0.72	18	11	22	0.2

c. Uji Akurasi

Setelah peta hasil dari pengklasifikasian citra di dapatkan, proses selanjutnya adalah melakukan Uji akurasi ketelitian hasil interpretasi citra. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kebenaran dari hasil klasifikasi atau pemetaan yang telah dilakukan, gunanya untuk menilai hasil interpretasi citra apakah sudah memenuhi standar yang bisa diterima atau tidak. uji akurasi merupakan penilaian terhadap keakuratan pengolahan citra, dengan perhitungan semakin besar nilai yang diperoleh maka semakin baik keakuratan pada peta hasil. Persentase akurasi minimal yang diizinkan adalah 85%. Nilai minimum ini digunakan untuk menerima interpretasi berbasis citra penginderaan jauh (Jensen, 2005:227).

$$\text{Tingkat Kebenaran interpretasi} = \frac{\text{jumlah sampel yang terklasifikasi}}{\text{jumlah sample akurasi}} \times 100\%$$

Ada 22 jumlah sampel yang akan di ambil dari hasil klasifikasi tingkat kesehatan tanaman berdasarkan nilai NDVI, jumlah sampel ini nantinya akan dibandingkan dengan data *leaf sampling unit* (LSU) yang diberikan oleh pihak labor perusahaan. Data LSU nantinya akan di analisis terlebih dahulu standar kandungan nutrisi hara makronya untuk mengetahui tingkat kesehatan pada tanaman berdasarkan data LSU.

Tabel 5. Batas Kritis Konsentrasi Hara Makro pada Daun Kelapa Sawit lebih dari 6 Tahun Tanam

Batas Kritis Konsentrasi Nutrisi Hara (Makro) Pada Daun Kelapa Sawit				
Batas	Persentase (%)			
	Nitrogen (N)	Phosphorus (P)	Potassium (K)	Magnesium (Mg)
Kekurangan	<2.3	<0.14	<0.75	<0.20
Optimal	2.40 – 2.80	0.15 – 0.18	0.90 – 1.20	0.25 – 0.40
Kelebihan	>3.00	>0.25	>1.60	>0.70

Sumber: (von Uexküll dan Fairhurst, 1991 in (fairhurst&Mutert., 1999))

Tabel 6. Sampel Tingkat Kesehatan Tanaman Berdasarkan Nilai NDVI dan Sampel LSU Kebun 3 PT.JJP

No.	Persentase (%)				Tingkat Kesehatan LSU	Tingkat Kesehatan Analisis NDVI	Class
	Nitrogen (N)	Phosphorus (P)	Potassium (K)	Magnesium (Mg)			
1.	2.50 (optimum)	0.184 (optimum)	0.80 (optimum)	0.39 (optimum)	Sehat	Sehat	Yes
2.	2.53 (optimum)	0.188 (optimum)	0.81 (optimum)	0.45 (optimum)	Sehat	Sehat	Yes
3.	2.51 (optimum)	0.166 (optimum)	0.74 (kekurangan)	0.44 (optimum)	Sehat	Sehat	Yes
4.	2.55 (optimum)	0.203 (kelebihan)	0.80 (optimum)	0.42 (optimum)	Sehat	Sehat	Yes
5.	2.56 (optimum)	0.186 (optimum)	0.81 (optimum)	0.40 (optimum)	Sehat	Sehat	Yes
6.	2.53 (optimum)	0.189 (optimum)	0.79 (optimum)	0.38 (optimum)	Sehat	Sehat	Yes
7.	2.54 (optimum)	0.163 (optimum)	0.66 (kekurangan)	0.41 (optimum)	Sehat	Sehat	Yes
8.	2.52 (optimum)	0.158 (optimum)	0.74 (kekurangan)	0.42 (optimum)	Sehat	Sehat	Yes
9.	2.51 (optimum)	0.162 (optimum)	0.68 (kekurangan)	0.42 (optimum)	Sehat	Sehat	Yes
10.	2.56 (optimum)	0.157 (optimum)	0.71 (kekurangan)	0.45 (optimum)	Sehat	Sehat	Yes
11.	2.22 (kekurangan)	0.155 (optimum)	0.82 (optimum)	0.24 (optimum)	Cukup Sehat	Sehat	No
12.	2.52 (optimum)	0.170 (optimum)	0.99 (optimum)	0.23 (kekurangan)	Cukup Sehat	Cukup Sehat	Yes
13.	2.50 (optimum)	0.155 (optimum)	1.05 (optimum)	0.24 (kekurangan)	Cukup Sehat	Cukup Sehat	Yes
14.	2.52	0.135	0.65	0.35	Cukup	Cukup	Yes

No.	Persentase (%)				Tingkat	Tingkat	Class
	(optimum)	(kekurangan)	(Kekurangan)	(optimum)			
15.	2.19 (kekurangan)	0.152 (optimum)	0.78 (optimum)	0.26 (optimum)	Cukup Sehat	Cukup Sehat	Yes
16.	2.13 (kekurangan)	0.169 (optimum)	0.92 (optimum)	0.21 (optimum)	Cukup Sehat	Tidak Sehat	No
17.	2.56 (optimum)	0.176 (kekurangan)	0.76 (kekurangan)	0.31 (optimum)	Cukup Sehat	Cukup Sehat	Yes
18.	2.06 (kekurangan)	0.168 (kekurangan)	0.80 (optimum)	0.26 (optimum)	Tidak Sehat	Tidak Sehat	Yes
19.	2.52 (optimum)	0.170 (optimum)	0.71 (kekurangan)	0.20 (kekurangan)	Tidak Sehat	Tidak Sehat	Yes
20.	2.24 (kekurangan)	0.163 (optimum)	0.66 (kekurangan)	0.41 (optimum)	Tidak Sehat	Tidak Sehat	Yes
21.	2.15 (kekurangan)	0.157 (optimum)	0.99 (optimum)	0.19 (kekurangan)	Tidak Sehat	Cukup Sehat	No
22.	2.55 (optimum)	0.137 (kekurangan)	0.80 (optimum)	0.18 (kekurangan)	Tidak Sehat	Tidak Sehat	Yes

Sumber: (Peneliti, 2023)

Berdasarkan hasil ground check, diperoleh 22 titik sampel yang tersebar pada titik pengujian dengan teknik *stratified random sampling*. Hasil dari 22 sampel tersebut menghasilkan 19 titik sesuai dengan keadaan sebenarnya dan 3 tidak sesuai berdasarkan klasifikasi analisis kesehatan tanaman kelapa sawit. Hasil salah satu validasi lapangan per kelas ditampilkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 7. Confusion Matrix Hasil Validasi

Data Sampel	Tingkat Kesehatan Tanaman			Jumlah
	Tidak Sehat	Cukup Sehat	Sehat	
Tidak Sehat	4	1	0	5
Cukup Sehat	1	5	1	7
Sehat	0	0	10	10
Jumlah	5	6	11	22

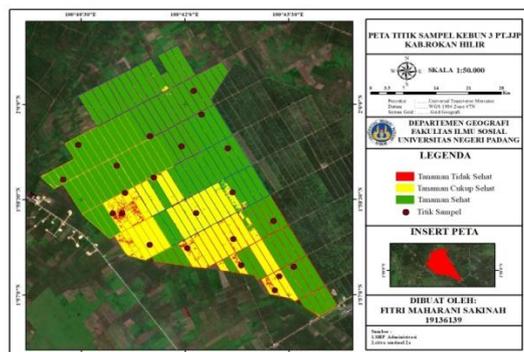
Sumber:(Penelitis, 2023)

Berdasarkan hasil dari uji akurasi data sampel LSU dengan data hasil analisis kesehatan tanaman kelapa sawit di kebun 3 PT.JJP yang telah dilakukan, maka nilai akurasi klasifikasi kesehatan tanaman kelapa sawit adalah sebagai berikut:

$$\text{Tingkat Kebenaran Interpretasi} = \frac{\text{jumlah sampel yang terklasifikasi benar}}{\text{jumlah sample akurasi}} \times 100\%$$

$$\text{Tingkat Kebenaran Interpretasi} = \frac{(4+5+10)}{22} = \frac{19}{22} = 86\%$$

Dari hasil perhitungan uji akurasi citra yang dibandingkan dari hasil analisis LSU tanaman kelapa sawit di kebun 3 PT.JJP di dapatkan nilai tingkat kebenaran interpretasi citra yaitu 86%, dimana uji akurasi telah melewati ambang batas ketentuan minimum yaitu 85% sehingga data analisis dapat diterima dan dianalisis lebih lanjut.



Gambar 5. Peta Perblok Sampel Kebun 3

d. Produktifitas Tanaman Kelapa Sawit

Berdasarkan hasil survei lapangan terdapat dua status jenis tanaman kelapa sawit yang ada di Kebun 3 PT.JJP yaitu tanaman menghasilkan dan tanaman belum menghasilkan. Nilai estimasi produktifitas tanaman kelapa sawit di analisis berdasarkan hasil analisa dari tingkat kesehatan tanaman kelapa sawit yang telah di klasifikasi sebelumnya. Terdapat tiga klasifikasi tingkat kesehatan tanaman kelapa sawit di Kebun 3 PT.JJP yaitu tanaman tidak sehat, tanaman cukup sehat, dan tanaman sangat sehat.

Pada klasifikasi tingkat kesehatan tanaman tidak sehat dan tanaman cukup sehat, berdasarkan survei lapangan klasifikasi ini merupakan kategori tanaman kelapa sawit yang belum menghasilkan yang mana area tersebut sedang dilakukan penanaman kembali atau replanting. Sedang klasifikasi tingkat kesehatan tanaman sangat sehat berdasarkan survei lapangan merupakan tanaman yang telah mengasilkan berumur lebih dari 6 tahun. Sehingga perhitungan estimasi produktifitas tanaman kelapa sawit yang akan dianalisis iala berdasarkan kategori tanaman yang telah menghasilkan dengan nilai NDVI 0.42 - 0.72 dengan tingkat kesehatan tanaman sangat sehat.

Sampel estimasi produktifitas tanaman kelapa sawit di ambil berdasarkan blok sampel LSU, yang nantinya akan di ukur berdasarkan data produktifitas tanaman ton perblok, nilai produktifitas perblok dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 8. Sampel Jumlah Produktifitas Perblok di Kebun 3 PT.JJP

No.	Block	Nilai NDVI	Tingkat Kesehatan	Jumlah Produktif (Ton)	Luas (ha)
1	A10	0.42 - 0.72	Sangat Sehat	67	20
2	A39	0.42 - 0.72	Sangat Sehat	67	21
3	B29	0.42 - 0.72	Sangat Sehat	54	20
4	B33	0.42 - 0.72	Sangat Sehat	52	21
5	C23	0.42 - 0.72	Sangat Sehat	52	21
6	C32	0.42 - 0.72	Sangat Sehat	18	16

7	C36	0.42 - 0.72	Sangat Sehat	39	21
8	D03	0.42 - 0.72	Sangat Sehat	68	22
9	D05	0.42 - 0.72	Sangat Sehat	49	21
10	D13	0.42 - 0.72	Sangat Sehat	52	20
Jumlah				520	203

Sumber: (Kantor Administrasi Kebun 3 dan Penulis, 2023)

Berdasarkan data sampel jumlah produktifitas tanaman kelapa sawit perblok yang ada di Kebun 3 PT.JJP maka dapat di hitung nilai rata-rata produktifitas nya sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai Rata- Rata Produktifitas} &= \frac{\text{Jumlah Produktifitas}}{\text{Luas Lahan Produktifitas}} \\
 \text{Nilai rata-rata produktifitas} &= \frac{520 \text{ Ton}}{203 \text{ Ha}} \\
 &= \mathbf{2,56 \text{ Ton/Ha}}
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan nilai rata-rata produktifitas tanaman kelapa sawit di Kebun 3 PT.JJP adalah 2,56 Ton/Ha. Selanjutnya akan dilakukan analisis estimasi produktifitas keseluruhan tanaman kelapa sawit di Kebun 3 PT.JJP, analisis ini dilakukan dengan memanfaatkan data luas lahan perkebunan sawit yang memiliki tingkat kesehatan tanaman sangat sehat yang diperoleh dari pengolahan data citra sentinel 2A dengan menggunakan metode NDVI yang telah melalui tahapan survei lapangan, uji akurasi, serta data rata-rata produktivitas kelapa sawit. Estimasi produksi kelapa sawit diperoleh dari luas lahan yang dikalikan dengan nilai rata-rata produktifitas pada tingkat kesehatan tanaman sangat sehat. Berikut ini adalah persamaan untuk mengetahui estimasi produktifitas tanaman kelapa sawit:

Estimasi Produktifitas = Luas Lahan tanaman sehat x Nilai Rata-Rata Produktivitas

$$\begin{aligned}
 \text{Estimasi produktifitas} &= 1945 \times 2,56 \\
 &= \mathbf{4.979 \text{ Ton}}
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan nilai estimasi produktifitas tanaman kelapa sawit di Kebun 3 PT.JJP adalah 4.979 Ton.

Pembahasan

a. Kondisi Kesehatan Tanaman Kelapa Sawit Di Kebun 3 PT. Jatim Jaya Perkasa (PT.JJP).

Hasil analisis indeks NDVI dari citra satelit Sentinel 2A di kebun 3 PT.JJP menunjukkan rentang nilai NDVI -0.47 hingga 0.73. Hasil dari analisis nilai NDVI dilakukan pengklasifikasian menjadi empat kelas tingkat kehijauan tanaman berdasarkan peraturan Menteri Kehutanan RI Nomor P.12/Menhut/2012. Terdapat kehijauan sangat rendah yang memiliki nilai rentang -0,03 – 0,015 seluas 1,2 ha. Kehijauan rendah dengan rentang nilai 0,15 – 0,25 dengan luas 293 ha. Kehijauan

sedang dengan rentan nilai 0,25 – 0,35 dengan luas 466 ha. Kehijuan tinggi dengan rentang nilai 0,35 – 0.72 dengan luas 2060 ha.

Tingginya nilai NDVI pada kebun 3 ini disebabkan oleh tanaman yang sudah berumur lebih dari 6 tahun dan tanaman telah menghasilkan buah, sehingga kanopi daun menutupi permukaan tanah yang membuat tingkat kerapatan pada tanaman tinggi dengan tingkat kehijauan tanaman yang tinggi. Namun pada wilayah yang tingkat kehijauannya kurang dari tingkat kehijauan tinggi di sebabakan oleh beberapa tanaman yang berumur dibawah 6 tahun, dan juga terdapat beberapa terdapat wilayah yang merupakan perumahan karyawan dan kantor sehingga tingkat kehijauannya rendah.

Pada afdeling I tingkat kelas kehijauan tinggi memiliki luas 395 ha dengan persentase 57,13%, namun pada tingkat kehijauan tinggi terdapat satu blok yang merupakan kawasan replanting yang memiliki nilai kehijauan yang tinggi, blok tersebut merupakan bibit bibit sawit yang yang dikumpulkan dengan sangat rapat sehingga tingkat kehijauannya tinggi. Kelas tingkat kehijuan sedang seluas 189 ha dengan persentase 27,33% dan tingkat kelas kehijauan rendah seluas 107 ha dengan persentase 15,47%, pada kelas kehijuan sedang dan rendah ini merupakan kawasan tersebut tergolong tanaman sawit yang masih kecil oleh karena itu tingkat kehijauan rendah karena kanopi daun tidak rapat. Pada kelas kehijuan sangat rendah memiliki luas 0,46 ha dengan persentase 0,07% yang merupakan komplek perumahan karyawan.

Pada afdeling II tingkat kelas kehijauan tinggi memiliki luas 461 ha dengan persentase 64,70%. Kelas kehijauan sedang seluas 169 ha dengan persentase 23,72% dan kelas kehijauan rendah seluas 82 ha dengan persentase 11,51%. Pada kelas kehijuan sangat rendah memiliki luas 0,53 ha dengan persentase 0,07% pada kawasan tingkat kelas kehijauan sangat rendah ini merupakan komplek perumahan karyawan dan kantor afdeling.

Pada afdeling III tingkat kehijauan tinggi memiliki luas 576 ha dengan persentase 73,55% . kelas kehijauan sedang seluas 104 ha dengan persentase 13,28% dan kelas kehijauan rendah seluas 103 ha dengan persentase 13,15%. Kelas kehijauan sangat rendah memiliki luas 0,15 ha dengan persentase 0,2 ha.

Pada afdeling IV kehijauan tinggi memiliki luas 627 ha dengan persentase 99,28 % yang mana pada afdeling IV ini bloknya tidak masuk dalam kawasan replanting sehingga keseluruhan wilayah memiliki tingkat kehijauan yang tinggi. Pada kelas kehijauan rendah seluas 4 ha dengan persentase 0,63% , kelas kehijauan rendah seluas 0,5 ha dengan persentase 0,8 % dan kelas kehijuan yang sangat rendah seluas 0,02 dengan persentase 0,00% yang mana pada ketiga tingkat kelas ini merupakan kawasan perumahan karyawan.

Setelah dilakukan analisis NDVI tingkat kehijauan, maka dilakukanlah pengklasifikasian kesehatan tanaman kelapa sawit di Kebun 3 PT.JJP menjadi kelas tingkat kesehatan tanaman. Pada pengklasifikasian tingkat kesehatan tanaman kebun 3 terdapat kelas tanaman tidak sehat seluas 52 ha dengan rentang nilai NDVI 0.11 – 0.22. tingkat kesehatan cukup sehat seluas 825 ha dengan rentang nilai NDVI 0.22 –

0.42 dan tingkat kesehatan tanaman sangat sehat seluas 1945 ha dengan rentang nilai 0.42 – 0.72.

Pada hasil pengklasifikasian tingkat kesehatan tanaman kebun 3 lebih dominan terdapat pada kelas tingkat kesehatan tanaman sangat sehat. Area tingkat kesehatan tanaman sangat sehat ini merupakan area tanaman yang telah menghasilkan dan lebih dari 6 tahun masa penanaman, yang dapat disimpulkan pohon – pohon ini sangat sehat karena mampu berfotosintesis dengan baik sehingga dapat terdeteksi oleh sensor citra satelit dan menghasilkan nilai NDVI yang tinggi. Pada tingkat kesehatan cukup sehat dan tidak sehat merupakan tanaman yang belum menghasilkan dan beberapa kawasan perumahan dan kantor. Pada kelas tingkat kesehatan tanaman sangat sehat afdeling I seluas 359 ha dengan persentase 51.91 %, afdeling II seluas 425 ha dengan persentase 59.64 %, afdeling III seluas 551 ha dengan persentase 70.38 %, dan afdeling IV seluas 609 ha dengan persentase 96.50 %.

Pada hasil uji akurasi interpretasi citra NDVI yang dibandingkan dengan data LSU kebun 3 hasilnya 86%, yang mana tingkat kesehatan tanaman dari hasil NDVI ini dapat digunakan untuk memetakan dan menganalisis tingkat kesehatan tanaman dengan menggunakan keilmuan penginderaan jauh pada bidang pertanian.

b. Estimasi Produktifitas Tanaman Kelapa Sawit Di Kebun 3 PT. Jatim Jaya Perkasa (PT.JJP).

Analisis estimasi produktifitas tanaman kelapa sawit di Kebun 3 PT.JJP dianalisis Analisis estimasi produktifitas tanaman kelapa sawit di Kebun 3 PT.JJP dianalisis berdasarkan tingkat kesehatan tanaman kelapa sawit yang didapatkan dari pengolahan data citra Sentinel 2A dengan metode NDVI yang sudah dilakukan uji akurasi dan menggunakan data sampel produktivitas di lapangan. Terdapat 10 blok sampel yang akan digunakan, setiap sampel memiliki informasi mengenai nilai NDVI, tingkat kesehatan tanaman, jumlah produksi perblok, dan luas lahan perkebunan.

Berdasarkan hasil data terdapat dua status jenis tanaman kelapa sawit di Kebun 3 PT.JJP yaitu tanaman menghasilkan dan tanaman belum menghasilkan. Tanaman menghasilkan memiliki tingkat kesehatan tanaman sangat sehat, sedangkan tanaman belum menghasilkan memiliki tingkat kesehatan tanaman tidak sehat dan cukup sehat, sehingga untuk perhitungan estimasi produktifitas tanaman kelapa sawit mengacu pada tanaman yang telah menghasilkan yang memiliki tingkat kesehatan tanaman sangat sehat.

Sebelum melakukan analisis estimasi produktifitas tanaman kelapa sawit terlebih dahulu dilakukan perhitungan rata-rata produktifitas tanaman kelapa sawit dari sampel yang telah didapatkan. Produktifitas rata-rata lahan perkebunan kelapa sawit diperoleh dari perhitungan produktifitas disetiap blok sampel yang terbagi dibeberapa afdeling dengan membagi jumlah produksi kelapa sawit dengan luas lahan perkebunan. Hasil perhitungan nilai rata-rata produktifitas tanaman kelapa sawit di Kebun 3 PT.JJP adalah 2,56 Ton/Ha.

Setelah diketahui nilai rata-rata perhitungan produktifitas tanaman kelapa sawit di Kebun 3 PT.JJP, maka dapat dilakukan perhitungan estimasi produktifitas

keseluruhan tanaman kelapa sawit di kebun 3. Estimasi produktifitas tanaman kelapa sawit diperoleh dari luas lahan yang dikalikan dengan nilai rata-rata produktifitas yang telah didapatkan sebelumnya. Hasil perhitungan nilai estimasi keseluruhan produktifitas tanaman kelapa sawit dari hasil kelas kesehatan tanaman NDVI di Kebun 3 PT.JJP adalah 4.979 Ton dengan perbandingan hasil produktifitas tanaman kelapa sawit dari data perusahaan yaitu 4.481 Ton.

SIMPULAN

Hasil dari analisis pemetaan identifikasi kesehatan tanaman menggunakan citra satelit sentinel 2A berdasarkan klasifikasi dari nilai NDVI yang di hasilkan pada kebun 3 PT.Jatim Jaya Perkasa (PT.JJP) terdapat kelas tanaman tidak sehat seluas 52 ha dengan rentang nilai NDVI 0,11 – 0,22, kelas tanaman cukup sehat seluas 824 ha dengan tingkat NDVI 0,22 – 0,42, dan kelas tanaman sangat sehat seluas 1945 ha dengan tingkat NDVI 0,42 – 0,72. Hasil uji interpretasi citra NDVI yang di bandingkan dengan data LSU yang sebelumnya sudah di analisis tingkat kesehatan berdasarkan batas kritis konsentrasi nutrisi makronya menunjukkan hasil yang akurat, yang mana tingkat kesehatan tanaman dari hasil NDVI ini bisa digunakan untuk memetakan dan menganalisis tingkat kesehatan tanaman dengan menggunakan keilmuan penginderaan jauh untuk bidang pertanian. Terdapat dua status jenis tanaman kelapa sawit di Kebun 3 PT.JJP yaitu tanaman menghasilkan dan tanaman belum menghasilkan, Perhitungan estimasi produktifitas tanaman kelapa sawit di Kebun 3 PT.JJP menunjukkan rata-rata produktifitas sebesar 2,56 Ton/Ha, hasil perhitungan nilai estimasi keseluruhan produktifitas tanaman kelapa sawit di Kebun 3 PT.JJP adalah 4.979 Ton.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2022). Statistik kelapa sawit Indonesia 2022.
- Chong, K. L., Kanniah, K.D., Pohl,C.,Tan,K.,P. (2017). *A review of remote sensing application for oil plam studies. Geo spatial information science.*<https://doi.org/10.1080/10095020.2017.1337317>.
- Jensen, john R. (2005). *Introductory digital image processing, A Remote Sensing Perspective. 3rd ed. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.*
- Lubis, A.U. (2008). Kelapa sawit (*Elaeis Guineensis jacq*) Di Indonesia, Edisi 2. Pusat penelitian kelapa sawit, Medan, Sumatera utara.
- Peraturan Menteri Kehutanan RI nomor P.12/Menhut II/2012, Pub. L. No. Peraturan Menteri Kehutanan RI no P.12/Menhut-II/2012 (2012).
- Pirawati, K. (2021). Produktivitas kelapa sawit (*elais guineensis jacq*) pada berbagai luas lahan di PTPN unit Kebun Keera-marangin. Maret.Bantaeng: Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.
- Rahaldi, P., Handayani, H.H., Wibowo,A. (2013). Analisa Kesehatan Tanaman Padi Berdasarkan Nilai Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) menggunakan Citra Aster (studi kasus: Kabupaten Indramayu – Jawa Barat). *Geoid*, 8(2), 107.

- Rakhmat awaliyan, M., Yohanes Budi sulistiodi, Pemantapan kawasan hutan wilayah samarinda, B.I.,Kehutanan,F.,mulawamarman,U. (2018). Klasifikasi penutupan lahan pada citra satelit sentinel-2a dengan metode tree algorithm. v (02) Issue 02.
- Solihin, M.A., Putri, N., Setiawan, A., Siliwangi, D., Arifin, M. (2020).karakteristik indeks vegetasi pada berbagai penggunaan lahan di hulu sub DAS cikapundung melalui interpretasi citra satelit landsat 8.kultivasi,19(3).<https://doi.org/10.24198/kultivasi.v19i3.28625>
- UNEP. (2011).thematic focus:ecosystem managemenrd and resours efficiency.oil palm plantatuions;threats and oppurtunities for tropical ecosystems .<http://www.unep.org/pdf/Dec 11 Palm Plantations.pdf>.