



Integrasi SIG dan Penginderaan Jauh untuk Pemetaan Kesehatan Perkebunan Kelapa Sawit (Studi Kasus : Kecamatan Sangir Balai Janggo, Kabupaten Solok Selatan, Sumatera Barat)

Indah Amallia Fitri^{1*}, Dwi Arini², Fajrin³

¹⁻³ Institut Teknologi Padang, Indonesia

Email : fitriamallia2719@gmail.com¹, dwiarini@itp.ac.id², fajringeo@gmail.com³

Alamat: Jln. Gajah Mada Kandis, Kp. Olo, Kec. Nanggalo, Kota Padang, Sumatera Barat

Korespondensi Penulis: fitriamallia2719@gmail.com

Abstract. Sangir Balai Janggo District has many productive oil palm plantations, making it an ideal location for research related to oil palm plant health. Oil palm is a major commodity in Indonesian plantations, so mapping its health is crucial for sustainable agricultural management. This study aims to analyze the health of oil palm plants using the integration of Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing with the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) method based on Sentinel-2A imagery. The results of the study show that the health of oil palm plants in Sangir Balai Janggo District is divided into four categories: very healthy (26,967.40 Ha; NDVI 0.66-0.87), fairly healthy (3,228.31 Ha; NDVI 0.33-0.66), unhealthy (547.75 Ha; NDVI 0-0.33), and dead (10.53 Ha; NDVI -0.33 - 0). The total area of oil palm plantations reaches 30,753.62 Ha. This study demonstrates that the integration of GIS and remote sensing is highly effective in accurately and efficiently mapping the health condition of oil palm plantations.

Keywords: Oil Palm Plant Health, NDVI, Remote Sensing, Geographic Information System.

Abstrak. Kecamatan Sangir Balai Janggo memiliki banyak perkebunan kelapa sawit yang produktif, menjadikannya lokasi ideal untuk penelitian terkait kesehatan tanaman kelapa sawit. Kelapa sawit merupakan komoditas utama di perkebunan Indonesia, sehingga pemetaan kesehatannya menjadi penting untuk manajemen pertanian yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesehatan tanaman kelapa sawit menggunakan integrasi Sistem Informasi Geografis (SIG) dan Penginderaan Jauh dengan metode Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) berbasis citra Sentinel-2A. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesehatan tanaman kelapa sawit di Kecamatan Sangir Balai Janggo terbagi dalam empat kategori: sangat sehat (26.967,40 Ha; NDVI 0,66-0,87), cukup sehat (3.228,31 Ha; NDVI 0,33-0,66), tidak sehat (547,75 Ha; NDVI 0-0,33), dan mati (10,53 Ha; NDVI -0,33 - 0). Total luas perkebunan kelapa sawit mencapai 30.753,62 Ha. Studi ini menunjukkan bahwa integrasi SIG dan penginderaan jauh sangat efektif dalam memetakan kondisi kesehatan perkebunan kelapa sawit secara akurat dan efisien.

Kata kunci: Kesehatan Tanaman Kelapa Sawit, NDVI, Penginderaan Jauh Sistem Informasi Geografis.

1. LATAR BELAKANG

Tanaman adalah organisme hidup yang termasuk dalam kerajaan Plantae dan dapat ditemukan dalam berbagai bentuk dan ukuran, dari lumut kecil hingga pohon besar. Mereka juga menghasilkan makanan melalui fotosintesis dan biasanya tumbuh di tanah atau media lain (Widyantara, 2022). Tanaman kelapa sawit (*oil palm plants*) adalah tanaman utama di perkebunan Indonesia. Menurut Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian (2017), minyak sawit mentah juga dikenal sebagai CPO dan produk turunannya mencapai 24,1 juta ton, atau 14,7 miliar USD pada tahun 2016, dengan rendemen tertinggi

dibandingkan minyak nabati lainnya . Bisnis kelapa sawit. Keseimbangan sosial, ekonomi, dan lingkungan adalah prioritas utama dalam pembangunan Indonesia. Komitmen pemerintah Indonesia untuk pembangunan berkelanjutan dituangkan dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020–2024 (Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia, 2021).

Kecamatan Sangir Balai Janggo di Kabupaten Solok Selatan adalah salah satu daerah di Indonesia dengan banyak perkebunan kelapa sawit. Terletak di antara $1^{\circ} 20' 18'' - 01^{\circ} 46' 09''$ Lintang Selatan dan $100^{\circ} 28' 3 4'' - 101^{\circ} 13' 10''$ Bujur Timur, dengan luas kecamatan 686,94 km² Kecamatan ini memiliki beberapa perusahaan kelapa sawit berpotensi; PT Kencana Sawit Indonesi (KSI) memiliki 10.218,60 ha lahan, PT Perkebunan Nusantara VI memiliki 4.500 ha, PT Bina Pratama Sakato Jaya memiliki 4.500 ha dan (BPSJ SS II) memiliki 8.000 ha di Kecamatan Sangir Balai Janggo (Badan Pusat Statistik, 2022).

Untuk manajemen pertanian yang efektif dan berkelanjutan, pemetaan kesehatan tanaman kelapa sawit menggunakan teknologi SIG (Sistem informasi geografis) dan penginderaan jauh sangat penting. Pada saat ini, teknologi pengindraan jauh dapat digunakan untuk memantau kesehatan perkebunan kelapa sawit. Salah satu fungsi utama SIG (sistem informasi geografis) adalah untuk menganalisis data spasial. Integrasi SIG (system informasi geografis) dan Pengindraan Jauh menghasilkan pemahaman yang lebih mendalam tentang data spasial dan temporal, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik dan efisien dalam berbagai bidang (UNESA, 2012). Pemetaan adalah proses atau kegiatan untuk membuat representasi visual dari suatu area atau wilayah tertentu, biasanya dalam bentuk peta, dengan informasi tentang lokasi, ukuran, bentuk, dan atribut geografis objek yang termasuk. Tujuan pemetaan adalah agar informasi spasial menjadi mudah dipahami dan digunakan (Maksum Rangkuti, 2023).

Untuk penelitian ini, data yang digunakan berasal dari Citra Sentinel-2 L1C, yang terdiri dari tiga belas band spektral. Band-band ini meliputi resolusi spasial 10 m, empat band (B2, B3, B4, B8), resolusi spasial 20 m, enam band (B5, B6, B7, B8A, B11, B12), dan resolusi spasial 60 m, tiga band (B1, B9,10 (ardiyansyah M, 2023). Kanal Landsat dan SPOT digunakan sebagai inspirasi untuk pembuatan kanal satelit Sentinel-2. Untuk meningkatkan kemampuan Sentinel-2 untuk observasi bumi, lebar kanalnya diubah dan kanal baru ditambahkan (Oktaviani dan Kusuma, 2017).

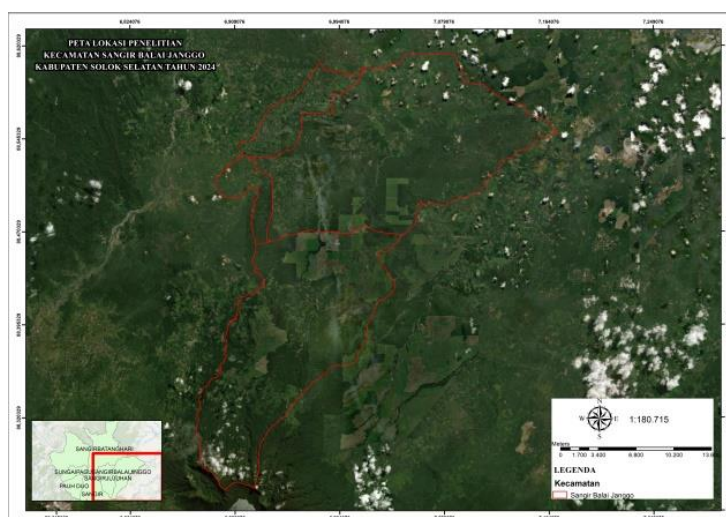
Menurut Lindgren (1985) dan Sutanto (1994), penginderaan jauh adalah metode pengumpulan dan analisis data yang dipancarkan atau dipantulkan dari permukaan bumi. Sistem penginderaan jauh terutama terdiri dari sistem pengolahan data yang tepat waktu, atmosfer, sumber energi, dan berbagai jenis penggunaan data (Sutanto, 1987).

Sistem informasi georafis (GIS) adalah sistem informasi yang berbasis komputer yang dimaksudkan untuk memanfaatkan data yang berisi informasi spasial, terutama yang berkaitan dengan keruangan. GIS mengumpulkan, memeriksa, mengintegrasikan, mengubah, menganalisis, dan menampilkan data yang menunjukkan kondisi bumi secara spasial (Aini, 2007).

tanaman kelapa sawit. Salah satu fungsi utama SIG (sistem informasi geografis) adalah untuk menganalisis data spasial. Integrasi SIG (system informasi geografis) dan Pengindraan Jauh menghasilkan pemahaman yang lebih mendalam tentang data spasial dan temporal, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik dan efisien dalam berbagai bidang (UNESA, 2012).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Solok Selatan tepatnya di Kecamatan Sangir Balai Janggo, Kecamatan Sangir Balai Janggo (Gambar 1) yang terletak di antara $01^{\circ} 20' 18''$ - $01^{\circ} 46' 09''$ Lintang Selatan dan $100^{\circ} 28' 3 4''$ - $101^{\circ} 13' 10''$ Bujur Timur dengan luas $686,94 \text{ Km}^2$.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan Pengindraan Jauh menggunakan metode NDVI. NDVI, yang juga dikenal sebagai Indeks Perbandingan Vegetasi Normal, adalah perhitungan citra yang digunakan untuk mengukur tingkat kehijauan dalam lingkungan (Margareta, 2022). Metode ini

menggunakan citra satelit untuk membandingkan tingkat kehijauan vegetasi di suatu lahan. Hasil pantulan tumbuhan sangat dipengaruhi oleh jumlah daun yang ada dan ketebalan daunnya (ardiyansyah M, 2023). Penelitian ini menggunakan teknik dokumentasi dan observasi lapangan dalam menggumpulkan data sampelnya. Perhitungan NDVI didasarkan pada prinsip bahwa tanaman hijau sangat memantulkan radiasi inframerah dekat dan menyerap radiasi di daerah spektrum cahaya tampak (PAR atau Photosynthetically Aktif (Radiation). Prinsip bahwa tanaman hijau sangat memantulkan radiasi inframerah dekat dan menyerap radiasi di daerah spektrum cahaya tampak (PAR) atau fotosintesis aktif (Radiasi) adalah dasar dari perhitungan NDVI. Konsep pola spektral didasarkan pada gambar band merah tunggal (Pangestu and Banowati, 2023).

Formula NDVI biasanya ditulis dengan rumus berikut:

$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED) \quad (1)$$

Keterangan :

NIR = *Band near Infrared* (radiasi inframerah dekat dari piksel)

RED = Band Merah (radiasi cahaya merah dari piksel).

Metode yang digunakan untuk pengambilan sampelnya yaitu dengan metode *Cluster Random Sampling*. *Cluster Random Sampling* adalah adalah teknik untuk menentukan sampel bila objek yang akan diteliti atau sumber data sangat luas (Sugiyono, 2011: 124). *Cluster Random Sampling* yaitu kelompok atau area yang disebut *cluster* yang dipilih bukan individu (Maksum, 2012: 57).

Klasifikasi kesehatan tanaman berdasarkan nilai NDVI dibagi menjadi empat kelas (Tabel 1) yang mana rentang nilai -1 sampai 0 kesehatan tanamannya mati, 0 sampai 0,33 tanaman tidak sehat, 0,33 sampai 0,66 tanaman cukup sehat dan 0,66 sampai 1 kesehatan tanmannya sangat sehat Nilai negatif: Biasanya menunjukkan area non-tanaman (seperti air atau tanah) Nilai mendekati 0: Menunjukkan tanaman yang kurang sehat atau mati Nilai positif: Menunjukkan tanaman yang sehat. Semakin tinggi nilainya, semakin sehat tanaman. berikut adalah table klasifikasi kesehatan tanaman.

Tabel 1. Klasifikasi Kesehatan Tanaman

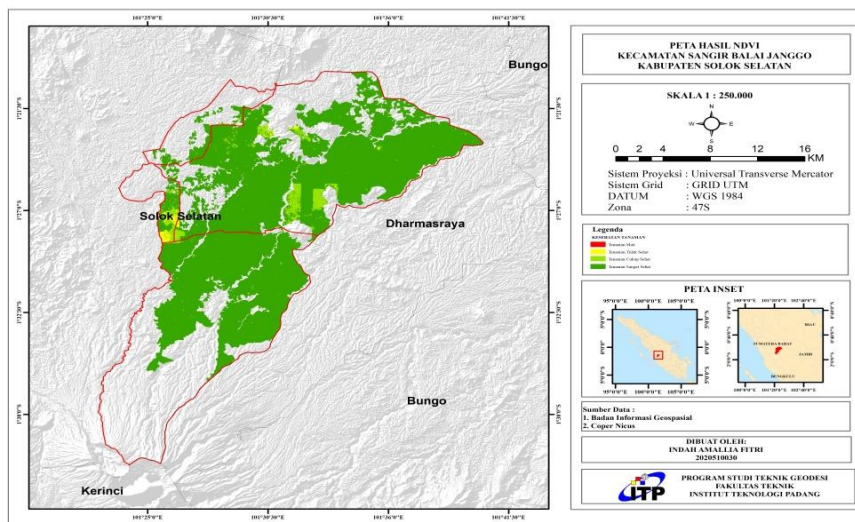
NO	Kesehatan Vegetasi	Nilai NDVI
1	Tanaman Mati	-1 – 0
2	Tanaman Tidak Sehat	0 – 0,33
3	Tanaman Cukup Sehat	0,33 – 0,66
4	Tanaman Sangat Sehat	0,66 - 1

(Sumber : Lillesand et al 2015)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Peta Kesehatan Tanaman Kelapa Sawit Kecamatan Sangir Balai Janggo Tahun 2024

Kecamatan Sangir Balai Janggo Kabupaten Solok Selatan ini memiliki perkebunan kelapa sawit yang luas, maka dari itu peneliti melakukan pemetaan kesehatan tanaman kelapa sawit. Untuk mengetahui kesehatan tanaman kelapa sawit di Kecamatan Sangir Balai Janggo Kabupaten Solok Selatan peneliti menggunakan metode NDVI karena metode ini dapat melakukan pemantauan area yang luas dan dapat memantau kesehatan tanaman, yang mana untuk tingkat kesehatannya dibagi menjadi empat kelas, sedangkan citra yang digunakan yaitu Citra Sentinel-2A. Persebaran kesehatan tanaman kelapa sawit Kecamatan Sangir Balai Janggo dapat dilihat pada (Gambar 2).



Gambar 2. Kesehatan Tanaman Kelapa Sawit Kecamatan Sangir Balai Janggo Tahun 2024

Untuk Sebaran luas kesehatan tanaman kelapa sawit Kecamatan Sangir Balai Janggo dapat dilihat pada (Tabel 2).

Tabel 2. Kesehatan tanaman kelapa sawit Kecamatan Sangir Balai Janggo Tahun 2024

No	Kesehatan Tanaman	Nilai NDVI	Luas (Ha)
1	Tanaman Mati	-0,33 – 0	10,53
2	Tanaman Tidak Sehat	0 – 0,33	547,75
3	Tanaman Cukup Sehat	0,33 – 0,66	3228,31
4	Tanaman Sangat Sehat	0,66 – 0,87	26967,40
Total			30.753,62

Sumber: Hasil Analisis tahun 2025

Berdasarkan Tabel 2 di atas dapat dilihat bahwa kesehatan tanaman kelapa sawit di Kecamatan Sangir Balai Janggo Tahun 2024 lebih dominan ke tanaman yang sangat sehat dan tanaman cukup sehat, yaitu tanaman mati seluas 10,53 Ha, tanaman tidak sehat seluas

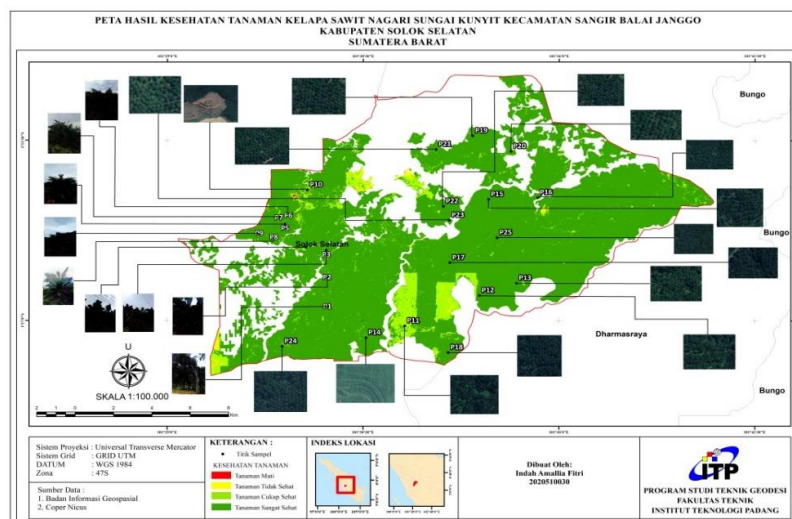
547,75 Ha, tanaman cukup sehat seluas 3.228,31 Ha dan tanaman sangat sehat seluas 26.967,40 Ha. Untuk total perkebunan Kelapa Sawit di Kecamatan Sangir Balai Janggo yaitu seluas 30.753,62 Ha dengan luas kecamatan 68.694 Ha dan yang tidak termasuk perkebunan kelapa sawit seluas 37.940,38 Ha.

2. Peta Kesehatan Tanaman Kelapa Sawit Kecamatan Sangir Balai Janggo Tahun 2024 Beserta Sampel.

Berdasarkan (Gambar 3) (Gambar 4) (Gambar 5) dan (Gambar 6) Peta kesehatan tanaman kelapa sawit ini mengklasifikasikan kondisi tanaman berdasarkan tingkat kesehatannya. Tanaman diklasifikasikan sebagai mati (merah), tidak sehat (oranye), cukup sehat (hijau muda), dan sangat sehat (hijau tua). Peta ini mencakup foto-foto pendukung dan peta indeks lokasi yang menunjukkan posisi wilayah Nagari Sungai Kuyit. Selain itu, ada titik sampel (P1 hingga P25) yang digunakan untuk pengamatan lapangan serta data citra satelit Google Earth Pro. Untuk mendukung pengelolaan perkebunan yang efektif dan berkelanjutan, peta ini bertujuan untuk memberikan gambaran tentang kondisi kesehatan tanaman kelapa sawit.

a. Peta Kesehatan Tanaman Nagari Sungai Kuyit Kecamatan Sangir Balai Janggo Tahun 2024

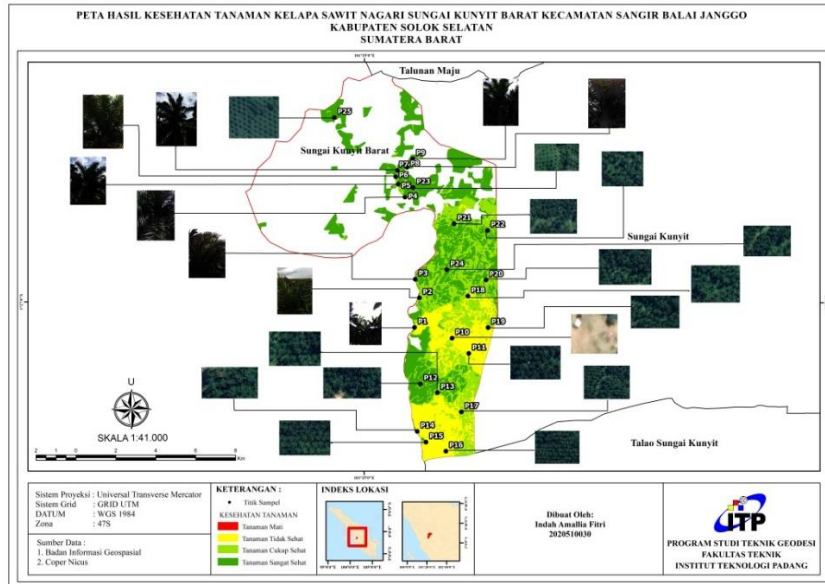
Nagari Sungai Kuyit seluas 192,20 Km² terletak di Kecamatan Sangir Balai Janggo, Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatra Barat.



Gambar 3. Peta Kesehatan Tanaman Kelapa Sawit Nagari Sungai Kuyit Tahun 2024

b. Peta Kesehatan Tanaman Nagari Sungai Kunyit Barat Kecamatan Sangir Balai Janggo Tahun 2024

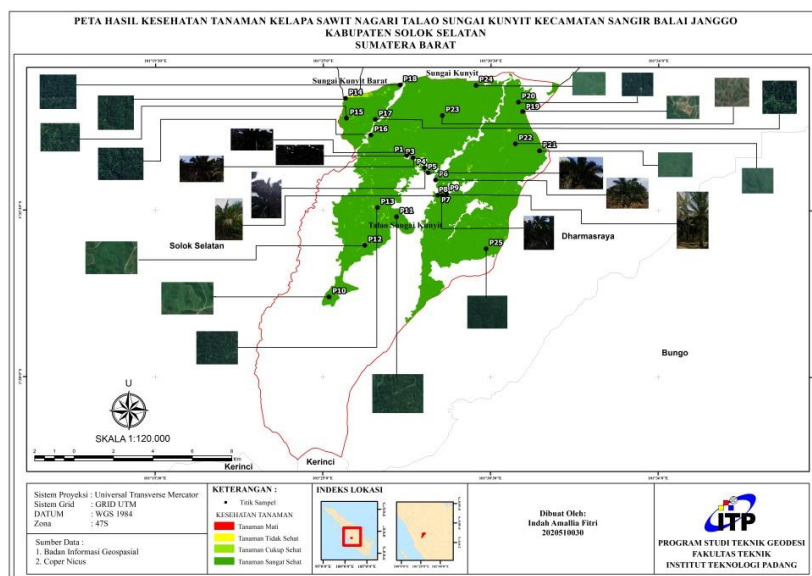
Nagari Sungai Kunyit Barat seluas 161,28 Km² terletak di Kecamatan Sangir Balai Janggo, Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat



Gambar 4. Peta Kesehatan Tanaman Kelapa Sawit Nagari Sungai Kunyit Barat Tahun 2024

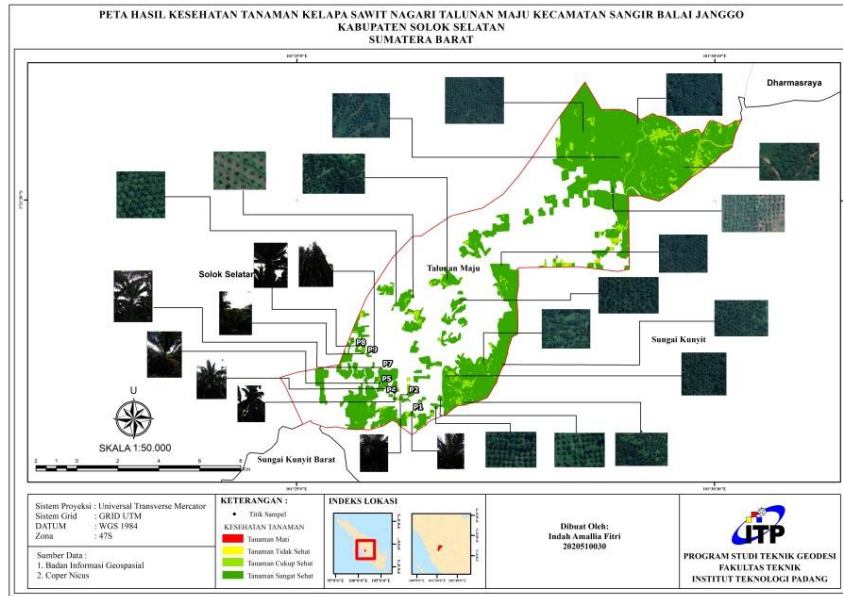
c. Peta Kesehatan Tanaman Nagari Talao Sungai Kunyit Kecamatan Sangir Balai Janggo Tahun 2024

Nagari Talao Sungai Kunyit seluas 173,24 Km² terletak di Kecamatan Sangir Balai Janggo, Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat.



Gambar 5. Peta Kesehatan Tanaman Kelapa Sawit Nagari Talao Sungai Kunyit Tahun 2024

- d. Peta Kesehatan Tanaman Nagari Talunan Maju Kecamatan Sangir Balai Janggo Tahun 2024
Nagari Talunan Maju seluas 160,22 Km² terletak di Kecamatan Sangir Balai Janggo, Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatra Barat.



Gambar 6. Peta Kesehatan Tanaman Kelapa Sawit Nagari Talunan Maju Tahun 2024

4. SIMPULAN

Pada tahun 2024, kesehatan tanaman kelapa sawit di Kecamatan Sangir Balai Janggo terdiri dari empat kategori: tanaman mati, tanaman tidak sehat, tanaman cukup sehat, dan tanaman sangat sehat, dengan tanaman cukup sehat dan sangat sehat yang paling unggul. Luasan total kelapa sawit adalah 30.753,62 hektare, dengan tanaman sangat sehat seluas 26.967,40 hektare dengan rentang nilai NDVI 0,66 hingga 0,87, diikuti oleh tanaman cukup sehat seluas 3.228,31 hektare dengan rentang nilai NDVI 0,33 hingga 0,66, tanaman tidak sehat seluas 547,75 hektare dengan rentang nilai NDVI 0 hingga 0,33, dan tanaman mati seluas 10,53 hektar dengan rentang nilai NDVI 0,33 hingga 0 sehingga total luasan kelapa sawit mencapai 30.753,62 hektare. Selain itu, wilayah yang tidak termasuk tanaman kelapa sawit memiliki luasan sebesar 37.940,38 hektare, dengan total luas Kecamatan Sangir Balai Janggo mencapai 68.694 hektare.

DAFTAR REFERENSI

- Aini, A. (2007). Sistem informasi: Pengertian dan aplikasinya. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
- Ardiyansyah, M., & Muid, A. (2023). Analisis citra Sentinel-2 dengan metode Normalized Difference Vegetation Index untuk mengetahui ketersediaan ruang terbuka hijau di Kota Bandar Lampung tahun 2022. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK558907/>
- Badan Pusat Statistik. (2022). Kecamatan Sangir Balai Janggo.
- Iii. (2020). Metode penelitian (pp. 24–39). (Aslinya terbit 2017).
- Margareta, A. (2022). Distribusi spasial kesehatan tanaman kelapa sawit di PT. Perkebunan Nusantara VII Unit Rejosari, Natar, Kabupaten Lampung Selatan menggunakan citra satelit Sentinel-2 dan citra satelit Landsat 8.
- Oktaviani, N., & Kusuma, H. A. (2017). Introduction of Sentinel-2 satellite imagery for marine mapping. *Oseana*, 42(3), 40–55.
- Pangestu, N. H. A., & Banowati, G. (2023). Pemetaan kesehatan kebun kelapa sawit berdasarkan nilai Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) menggunakan citra Landsat-8 di Kebun PT. Wanapotensi Guna. *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 7(1), 40–49.
- Rangkuti, M. Pemetaan: Metode dan unsurnya. <https://fatek.umsu.ac.id/apa-itu-pemetaan-metode-dan-unsurnya/>
- Serikat Petani Kelapa Sawit (SPKS). (2016). Standar operasional prosedur pengendalian organisme pengganggu tanaman (SOP Agro, pp. 1–26). <http://www.spks.or.id/publikasi/buku-standard-operating-procedure-sop-perkebunan-kelapa-sawit-rakyat-bebas-deforestasi/>
- Sutanto. (1987). Prinsip dasar penginderaan jauh. *Panduan Aplikasi Penginderaan Jauh Tingkat Dasar* (pp. 1–44).
- Universitas Negeri Surabaya (UNESA). (2012). Buku pedoman standar kompetensi lulusan (No. 31, pp. 1–34).
- Widyantara. Perbedaan tanaman dan tumbuhan: Ciri dan jenisnya. <https://lindungihutan.com/blog/perbedaan-tanaman-dan-tumbuhan>