

# PEMETAAN KONDISI KEBUN KELAPA SAWIT SECARA TEMPORAL MENGGUNAKAN INDEKS VEGETASI

Dimas Agung Satya Wardana<sup>1\*</sup>, Betti Yuniasih<sup>2</sup>, Herry Wirianata<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian INSTIPER

Jalan Nangka II Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

Jalan Nangka II Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta

\*Email penulis: [betti@instiperjogja.ac.id](mailto:betti@instiperjogja.ac.id)

## ABSTRAK

An analysis is needed to determine the condition of oil palm plantations during El Nino and La Nina conditions and which areas experienced the most significant changes in crop conditions. This study aims to determine the condition of oil palm plantations temporally based on the NDVI and SAVI indices with remote sensing technology through satellite imagery linked to weather conditions. This research was conducted at PT. Wanapotential Guna, Nganti Village, Sanga Desa District, Musi Banyuasin Regency, South Sumatra. In this study, high NDVI and SAVI values indicated healthy plant conditions. In weather conditions that change every year NDVI & SAVI cannot monitor the condition of oil palm plantations temporally & spatially. The NDVI & SAVI index values have no effect on the level of productivity of oil palm plants.

**Keywords:** Garden conditions, Weather, NDVI, SAVI.

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia dan menjadi penyuplai minyak kelapa sawit di dunia dengan rata-rata kontribusi sebesar 55% dengan rata-rata volume sebesar 37.3 juta ton per tahun (Satria, 2020). Posisi Indonesia sebagai eksportir produk kelapa sawit terbesar di dunia perlu untuk dipertahankan. Untuk mengiringi kebutuhan minyak kelapa sawit dunia, dibutuhkan suatu inovasi teknologi yang dapat meningkatkan efisiensi kerja lapangan. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian-penelitian untuk menunjang program pemerintah yaitu menjadikan Indonesia sebagai penghasil kelapa sawit terbesar nomor satu di dunia dengan melakukan pemetaan kondisi kesehatan dan lahan tanaman kelapa sawit. Guna meningkatkan efisiensi di perkebunan kelapa sawit, maka perlu dilakukan pemantauan kondisi pertumbuhan dan kesehatan yang berguna untuk

menganalisis produktivitas kelapa sawit. Pemantauan ini dapat berupa pemantauan luasan kebun, batas kebun, kesehatan pohon dan kondisi lahan serta kondisi tanah. Dalam melakukan analisis kesehatan tanaman serta produktivitas suatu perkebunan kelapa sawit maka harus dilakukan pemantauan menggunakan teknologi modern. Dalam penelitian ini akan dilakukan analisis menggunakan indeks vegetasi.

Saat ini teknologi penginderaan jauh sudah berkembang sangat pesat, sehingga dapat mendeteksi sebaran vegetasi pada suatu wilayah, pola sebaran vegetasi, kerapatan vegetasi, luas vegetasi dan tingkat kesehatan vegetasi. Berdasarkan masalah yang terjadi perlu dilakukan analisis untuk mengetahui kondisi kebun kelapa sawit pada saat musim kemarau berkepanjangan (*El Nino*) dan saat musim penghujan (*La Nina*) dari tahun ke tahun dan blok mana saja yang mengalami perubahan kondisi tanaman paling signifikan. Pada penelitian memanfaatkan data dari citra satelit Landsat 8 OLI untuk melihat perubahan yang terjadi selama *El Nino* dan *La Nina* dari tahun ke tahun dengan menggunakan metode NDVI dan SAVI (Amanda, 2014).

Menurut Vadivelu *et al.*, (2014); Yuniasih *et al.*, (2022) *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) adalah indeks yang menggambarkan tingkat kehijauan suatu tanaman. Indeks NDVI dihitung secara matematis dengan memperhitungkan rasio gelombang merah dan inframerah dekat yang dipantulkan. Tumbuhan yang sehat memberikan nilai reflektansi rendah pada gelombang merah dan nilai reflektansi tinggi pada gelombang inframerah dekat. Indeks vegetasi NDVI memiliki nilai terendah  $-1$  dan nilai maksimum  $+1$ . Nilai NDVI yang mendekati  $+1$  dideteksi sebagai vegetasi sehat sedangkan yang jauh dari  $+1$  dideteksi sebagai vegetasi sehat, vegetasi yang tidak sehat, dan nilai yang mendekati  $-1$  terdeteksi sebagai non-vegetasi atau vegetasi yang tertutup oleh awan.

SAVI (*Soil-Adjusted Vegetation Index*) dikembangkan oleh Ar Huete pada 1988 memiliki kemampuan untuk menekan kondisi latar belakang tanah pada tutupan vegetasi (Nugraha, 2021). Oleh karena itu, SAVI dipilih untuk dibandingkan dengan metode yang lain dalam mendeteksi tutupan vegetasi. SAVI juga memiliki akurasi lebih tinggi karena penentuan vegetasi lapangan masih bersifat subjektif khususnya pada vegetasi rendah dan sedang. SAVI mirip

dengan indeks vegetasi NDVI, namun pada indeks SAVI lebih menekankan pada efek piksel tanah. Menggunakan faktor penyesuaian kanopi latar belakang L yang merupakan fungsi dari kerapatan vegetasi. Sinaga (2018) menunjukkan nilai optimal  $L = 0,5$  untuk memperhitungkan orde pertama variasi latar belakang tanah.

Dalam penelitian ini memanfaatkan foto penampakan dari citra Landsat 8 untuk menganalisis kondisi tanaman kelapa sawit berdasarkan analisis NDVI dan SAVI.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2023 di Kampus Instiper Yogyakarta, Kelurahan Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah laptop, mouse, smartphone dan flashdisk. Dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta kebun Wilayah Tengah I, data curah hujan tahun 2019 dan tahun 2020 Provinsi Sumatera Selatan, data produktivitas kebun kelapa sawit Wilayah Tengah I tahun 2019-2020, software ArcMap 10.8, dan Citra Landsat 8 Collection 2 Level 2.

Penelitian ini menggunakan Citra Landsat 8 OLI/TIRS pada bulan Agustus 2019 dan Agustus 2020, yang dapat didownload pada website resmi milik USGS <http://earthexplorer.usgs.gov>. Kemudian dipotong berdasarkan wilayah I Kebun PT Wanapotensi Guna.

Pada citra yang telah dipotong, kemudian dilakukan perhitungan indeks vegetasi berdasarkan metode NDVI. Menurut (Nailufar, 2018). Adapun persamaan NDVI adalah:

$$NDVI = \frac{NIR - Red}{NIR + Red}$$

Keterangan:

NIR : (*Near Infra Red*) Radiasi inframerah dekat dari piksel (Band 5)

Red : Radiasi cahaya merah dari piksel (Band 4)

Selanjutnya pemrosesan data SAVI, sama dengan NDVI, citra yang telah dipotong kemudian dilakukan perhitungan indeks vegetasi berdasarkan metode SAVI. SAVI dirumuskan sebagai berikut:

$$SAVI = \frac{(NIR - Red)}{(NIR + Red + L)} \times (1 + L)$$

Keterangan:

NIR : (*Near Infra Red*) Radiasi inframerah dekat dari piksel (Band 5)

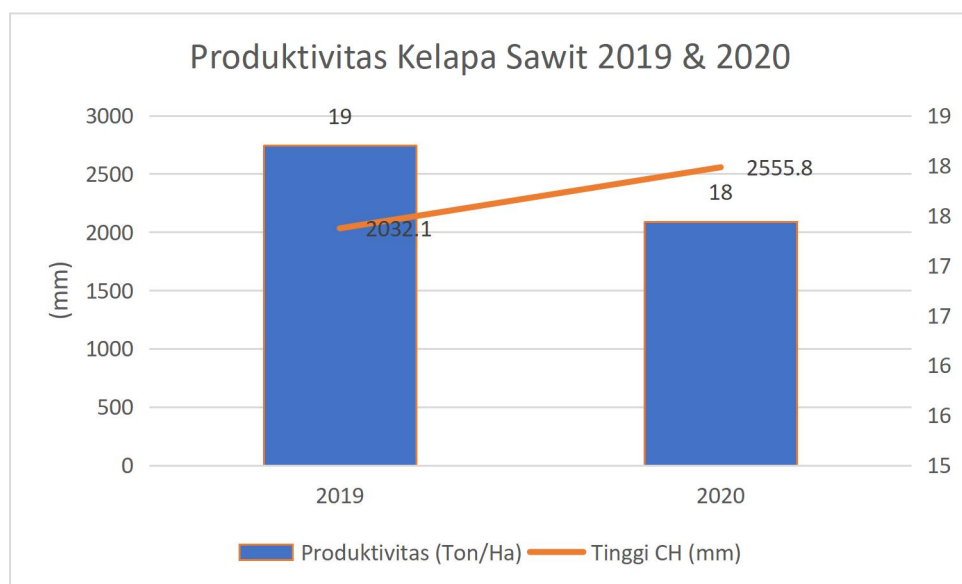
Red : Radiasi cahaya merah dari piksel (Band 4)

L : Pencerahan latar belakang tanah (0,5)

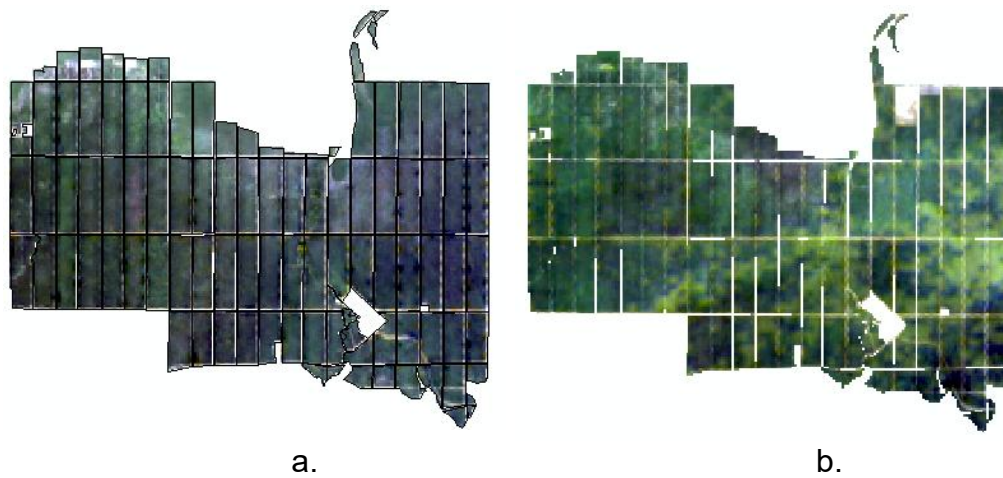
Kemudian analisis dan validasi data, kondisi tanaman kelapa sawit ditentukan dari hasil analisis NDVI dan SAVI yang didapatkan dengan menggunakan aplikasi ArcMap, kemudian nilai dari NDVI dan SAVI yang didapatkan kemudian dihubungkan terhadap data curah hujan dan produktivitas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui tingkat kondisi tanaman kelapa sawit PT. Wanapotensi Guna, dilkauan analisis menggunakan indeks vegetasi. Citra landsat 8 bisa digunakan untuk mengevaluasi serta memantau secara cepat kondisi kebun kelapa sawit yang luas dengan menggunakan indeks NDVI dan SAVI.



Gambar 1. Produktivitas dan Curah Hujan Tahun 2019-2020

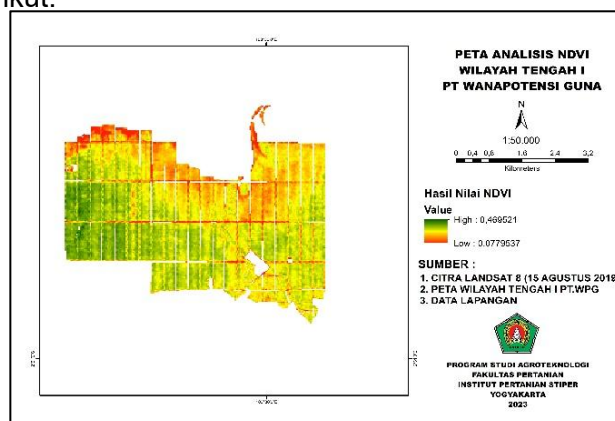


Gambar 2. Komposit band (RGB) citra satelit Landsat 8: a) Tahun 2019, b) Tahun 2020

Pada Gambar 2 menunjukkan komposit band yang merupakan proses penggabungan tiga buah band yaitu band 4 (red), band 3 (green) dan band 2 (blue) untuk mendapatkan citra multispektral sebagai salah satu citra yang akan ditajamkan. Kedua band diatas direkam oleh satelit landsat 8 pada bulan Agustus 2019, dan Agustus 2020, dimana pada saat 2019 curah hujan sedang dalam keadaan sangat rendah yaitu 0,5 mm dan dilihat dari segi awannya yang sangat minim. Dan pada komposite band tahun 2020 melihatkan cakupan awannya lebih tinggi yang menunjukkan curah hujan pada tahun tersebut juga tinggi.

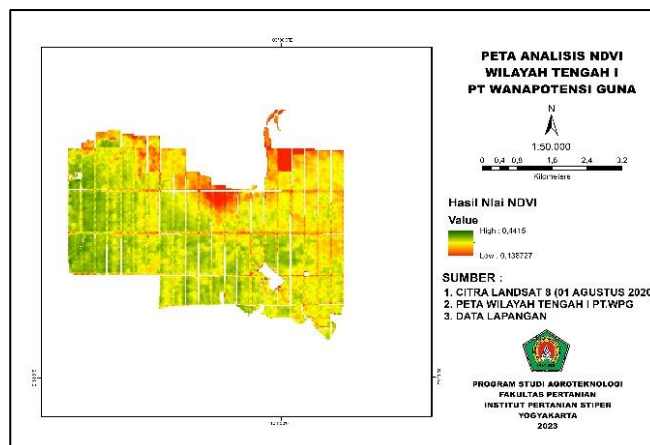
### A. Hasil Analisis NDVI

Analisa kondisi tanaman kelapa sawit di wilayah tengah I PT. Wanapotensi Guna dengan Citra Landsat 8 Collection 2 Level 2 menggunakan metode NDVI hasilnya sebagai berikut:



Gambar 3. Hasil analisis NDVI Tahun 2019

Berdasarkan hasil dari analisis NDVI pada bulan agustus tahun 2019 diperoleh nilai NDVI minimum 0,07 dan maksimum 0,46. Berdasarkan pada Gambar 3 adapun nilai indeks NDVI lebih tinggi dari tahun berikutnya pada musim kemarau. Dan tingkat produktivitasnya tinggi. Tingginya produktivitas pada tahun tersebut bukan merupakan dampak dari *El nino*, tetapi bagaimana cara perusahaan menghadapi musim kemarau dengan melakukan skema water management yang baik, sehingga tidak berdampak langsung pada produktivitasnya. Akan tetapi dampaknya akan terlihat 1-2 tahun kedepan. Pada fase reproduktif cekaman kekeringan menyebabkan perubahan nisbah kelamin bunga jantan (sehingga menyebabkan pertumbuhan bunga betina lebih banyak), bunga dan buah muda mengalami keguguran dan tandan buah gagal menjadi masak. Akhirnya mengakibatkan gagal panen dan menurunkan produksi tandan buah segar hingga 40 % pada tahun berikutnya (Calliman & Southworth, 1988; Agustiana, 2018). Tingginya produktivitas tanaman tidak berpengaruh nyata terhadap kondisi cuaca, dimana tingginya curah hujan tidak membuat tingkat produktivitas menjadi rendah secara langsung, justru



semakin tinggi.

Gambar 4. Hasil analisis NDVI Tahun 2020

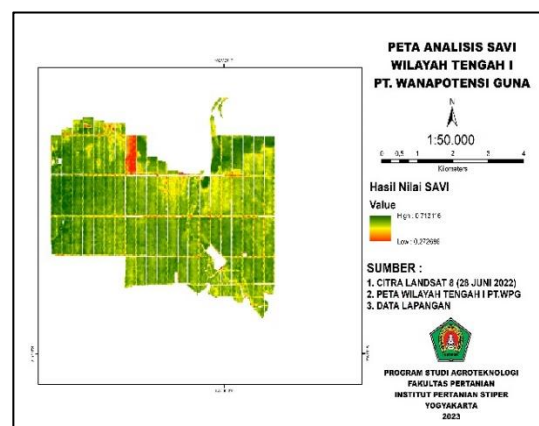
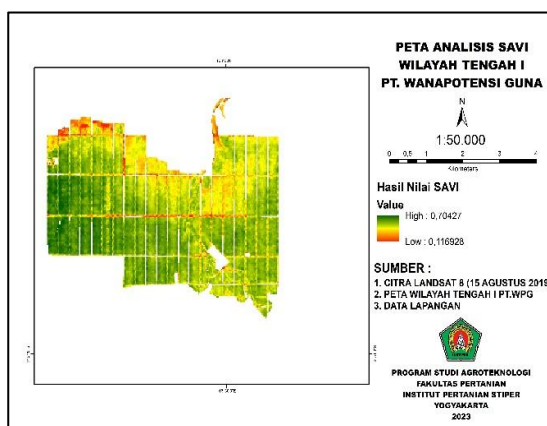
Pada bulan agustus 2020 diperoleh nilai NDVI dengan minimum nilai 0,13 dan maksimum 0,44. Dengan tingkat curah hujan cukup tinggi yaitu 2555,8 mm, yang berarti tahun 2020 termasuk musim penghujan dalam

kategori ringan. Gambar 4 menunjukkan nilai rata-rata indeks vegetasi pada musim penghujan 2020 yaitu 0,35 tentunya jika dilihat berdasarkan pengkelasan NDVI, tanaman kelapa sawit dalam kondisi sehat, akan tetapi tingkat produktivitasnya sangat rendah dibanding dengan tahun sebelumnya yang dalam keadaan *El nino*. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-rata indeks vegetasi pada tahun 2020 indeksinya sangat rendah dibandingkan dengan tahun lainnya. Grafik pada Gambar 1 menunjukkan tingkat curah hujan lebih tinggi jika dibandingkan dengan tahun sebelumnya, ada kemungkinan faktor yang menyebabkan produktivitasnya sangat rendah yaitu akibat dari kemarau panjang yang terjadi pada tahun sebelumnya menyebabkan tingkat produktivitas pada tahun 2020 menjadi rendah dikarenakan tanaman kelapa sawit mengalami gejala stress air, yang dimana peranan air sangat dibutuhkan oleh tanaman kelapa sawit untuk berfotosintesis dan sebagai media transport dari senyawa.

Dari kedua indeks diatas dapat disimpulkan bahwa pada nilai indeks NDVI yang tinggi terdapat pada tahun 2019 dan nilai indeks NDVI paling rendah ada pada tahun 2020. Dimana pada nilai indeks yang tinggi tingkat produktivitas juga tinggi dan pada nilai indeks yang rendah tingkat produktivitas juga rendah. Nilai NDVI yang rendah menunjukkan objek yang vegetasinya tertutup oleh awan.

## B. Hasil Analisis SAVI

Hasil pengolahan indeks vegetasi menggunakan metode SAVI menunjukkan bahwa nilai yang akan dihasilkan dengan range -1 s.d. 1. Dimana nilai -1 menunjukkan kondisi vegetasi yang tertutup oleh awan dan nilai sampai dengan 1 menunjukkan vegetasi sangat tinggi. Analisa kondisi tanaman kelapa sawit di PT. Wanapotensi Guna dengan Citra Landsat 8



Collection 2 Level 2 menggunakan metode SAVI hasilnya sebagai berikut:

a.

b.

Gambar 8. Hasil Analisis SAVI : a) bulan agustus 2019, b) bulan agustus 2020

Berdasarkan hasil pengolahan indeks SAVI dari keempat indeks tersebut indeks dengan nilai tertinggi terdapat pada tahun 2021, dan nilai indeks terendah pada tahun 2020. Pada nilai indeks yang tinggi tingkat produktivitas kelapa sawit ikut tinggi dan pada nilai indeks yang rendah, tingkat produktivitas kelapa sawit juga rendah. Hal tersebut menunjukkan adanya pengaruh dari nilai indeks SAVI terhadap tingkat produktivitas kelapa sawit. Adapun jika dikaitkan dengan kondisi cuaca yang setiap tahunnya berbeda tingkat produktivitas tidak berpengaruh terhadap kondisi cuaca apapun.

Pada kondisi cuaca yang berbeda setiap tahunnya NDVI & SAVI cocok untuk memonitoring kondisi tanaman secara temporal, dikarenakan tidak ada pengaruh nyata antara nilai NDVI & SAVI terhadap kondisi cuaca apapun, baik pada saat *El nino* maupun *La nina*. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan grafik pada Gambar 1 dimana pada kondisi curah hujan yang rendah produktivitas kelapa sawit tetap tinggi dan ketika curah hujan yang tinggi produktivitas tetap tinggi.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis dan penelitian di lapangan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada nilai indeks NDVI & SAVI yang tinggi menunjukkan kondisi tanaman kelapa sawit yang sehat.
2. Pada kondisi cuaca yang berubah tiap tahunnya NDVI & SAVI tidak bisa memonitoring kondisi tanaman kelapa sawit secara temporal & spasial.
3. Pada nilai indeks NDVI & SAVI, tidak berpengaruh terhadap tingkat produktivitas tanaman kelapa sawit.

## **DAFTAR PUSTAKA**



- Agustiana, S., & Et Al.,. (2018). Performa Tanaman Kelapa Sawit Pada Musim Kering Di Sumatera Selatan; Pengaruh Defisit Air Terhadap Fenologi Tanaman. *Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2018*, (Pp. 67-68). Palembang.
- Amanda, JG. 2014. Analisa Indeks Vegetasi Menggunakan Citra Satelit Landsat 7 dan Landsat 8 Menggunakan Metode KMeans di Kawasan Gunung Sinabung. *Jurnal ICM*.
- Nailufar, B., & Syahadat, R. (2018). Analisis Perubahan Indeks Kerapatan Vegetasi Dengan Metode Analisis Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) Di Kota Batu Berbasis Sistem Informasi Geografis (GIS) Dan Pengindraan Jauh. *Mintakat Jurnal Arsitektur*, 1(11), 77-85.
- Nugraha, A., & Citra, I. (2021). Perbandingan Metode Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI) Dan Forest Canopy Density (Fcd) Untuk Identifikasi Tutupan Vegetasi. *Jurnal Geografi*, 18(01), 1-8.
- Satria, C. (2020). Rancang Bangun Pendeteksi Kualitas Minyak Goreng Kelapa Sawit dengan Menggunakan Metode Sensor Ultrasonik dan Sensor Kapasitif Berbasis Smartphone. *Jurnal Jaringan Telekomunikasi*, 10(03). doi:<https://doi.org/10.33795/jartel.v10i3.83>
- Sinaga, S., Suprayogi, A., & Haniah. (2018). Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Dengan Metode Normalized Difference Vegetation Index Dan Soil Adjusted Vegetation Index Menggunakan Citra Satelit Sentinel-2a (Studi Kasus : Kabupaten Demak). *Jurnal Geodesi Undip*, 07(01).
- Vadivelu, S., Ahmad, A. & Choo, YH (2014). Teknik penginderaan jauh untuk klasifikasi umur kelapa sawit menggunakan satelit Landsat-5 TM. *Sci.Int.(Lahore)*, 26(4), 1547– 1551.
- Yuniasih, B., Adjie, A., & Budi. (2022). Evaluasi Kesehatan Tanaman Kelapa Sawit Pra Replanting Menggunakan NDVI Indeks Dari Citra Satelit Landsat 8. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 11(02), 304-314.