

# PENERAPAN METODE NDVI DAN ARVI DALAM MENGUKUR ESTIMASI PRODUKTIVITAS TANAMAN KELAPA SAWIT DENGAN CITRA LANDSAT 8 DI PT. HINDOLI CARGILL INDONESIA

LUQMANUL HAKIM



TEKNOLOGI DAN MANAJEMEN PRODUKSI PERKEBUNAN  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan laporan akhir yang berjudul Penerapan Metode NDVI dan ARVI dalam Mengukur Estimasi Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit dengan Citra Landsat 8 di PT. Hindoli Cargill Indonesia adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan manapun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks yang dicantumkan dalam Daftar pustaka di bagian akhir laporan ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Luqmanul Hakim  
J0316201002

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## ABSTRAK

LUQMANUL HAKIM. Penerapan Metode NDVI dan ARVI dalam Mengukur Estimasi Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit dengan Citra Landsat 8 di PT. Hindoli Cargill Indonesia. Dibimbing oleh MANIJO dan ADE ASTRI MULIASARI.

Teknologi pemetaan lahan menjadi salah satu bentuk pengembangan teknologi di perkebunan kelapa sawit. Teknologi pemetaan lahan merupakan salah satu bentuk pendekatan teknologi di bidang penginderaan jarak jauh yang memberikan informasi mengenai kondisi suatu lahan perkebunan. Salah satu aplikasi pemanfaatan teknologi tersebut yaitu mengenai teknologi berbasis penginderaan jauh. Teknologi satelit penginderaan jauh menggunakan teknik penginderaan jauh optik dan radar memiliki potensi untuk pemantauan kelapa sawit dan prediksi Teknologi satelit penginderaan jauh yaitu metode NDVI (*Normalized Difference Vegetation Indeks*) yang digunakan dalam mengevaluasi kondisi kerapatan dan kesehatan tanaman kelapa sawit. Selain itu ada Metode ARVI merupakan metode yang berfokus dalam mengidentifikasi tingkat kerapatan suatu vegetasi atmosfer. Berdasarkan penelitian menggunakan analisis regresi linier diperoleh nilai indeks vegetasi NDVI menghasilkan nilai R dan  $R^2$  sebesar 0,071 dan 0,005, sedangkan indeks vegetasi ARVI menghasilkan nilai R dan  $R^2$  sebesar 0,028 dan 0,0008. Kemudian dilakukan uji multikolinearitas diperoleh nilai VIF (*Variance Inflation Factor*) menghasilkan nilai 1,03 untuk NDVI dan ARVI. Berdasarkan formulasi yang diperoleh, nilai produktivitas yang diperoleh dengan menggunakan metode NDVI sebesar 2.121,95 ton ha<sup>-1</sup> dan 2.122,06 ton ha<sup>-1</sup> dengan menggunakan metode ARVI. Hal ini sebanding dengan nilai produktivitas lapangan sebenarnya yaitu sebesar 2.122,01 ton ha<sup>-1</sup>. Tingkat keakuratan data yang dihasilkan berdasarkan produktivitas yaitu 0,06 dan 0,05 untuk nilai error data.

Kata Kunci : NDVI, ARVI, teknologi penginderaan jauh, produktivitas

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## ABSTRACT

LUQMANUL HAKIM. *Application of the NDVI and ARVI Methods in Measuring Estimated Productivity of Oil Palm Plants with Landsat 8 Imagery at PT. Hindoli Cargill Indonesia.* Supervised by MANIJO and ADE ASTRI MULIASARI

Land mapping technology is one form of technology development in oil palm plantations. Land mapping technology is a form of technological approach in the field of remote sensing that provides information about the condition of a plantation land. One application of using this technology is remote sensing-based technology. Remote sensing satellite technology using optical and radar remote sensing techniques has the potential for oil palm monitoring and prediction. Remote sensing satellite technology, namely the NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) method, is used to evaluate the density and health conditions of oil palm plants. Apart from that, there is the ARVI method, which is a method that focuses on identifying the density level of atmospheric vegetation. Based on research using linear regression analysis, it was obtained that the NDVI vegetation index value produced R and  $R^2$  values of 0.071 and 0.005, while the ARVI vegetation index produced R and  $R^2$  values of 0.028 and 0.0008. Then a multicollinearity test was carried out to obtain a VIF (Variance Inflation Factor) value resulting in a value of 1.03 for NDVI and ARVI. Based on the formulation obtained, the productivity value obtained using the NDVI method was 2,121.95 tons ha-1 and 2,122.06 tons ha-1 using the ARVI method. This is comparable to the actual field productivity value, which is 2,122.01 tons ha-1. The level of accuracy of the data produced is based on productivity, namely 0.06 and 0.05 for the data error value.

Keywords : NDVI, ARVI, remote sensing, productivity



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB. 13 Pelimpahan hak cipta atas karya tulis dari penelitian kerja sama dengan pihak luar IPB harus didasarkan pada perjanjian kerja sama yang terkait.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



IPB University  
Bogor Indonesia

Perpustakaan IPB University

# **PENERAPAN METODE NDVI DAN ARVI DALAM MENGUKUR ESTIMASI PRODUKTIVITAS TANAMAN KELAPA SAWIT DENGAN CITRA LANDSAT 8 DI PT. HINDOLI CARGILL INDONESIA**

**LUQMANUL HAKIM**

Laporan Proyek Akhir  
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Terapan pada  
Program Studi Teknologi dan Manajemen Produksi Perkebunan  
Institut Pertanian Bogor

**TEKNOLOGI DAN MANAJEMEN PRODUKSI PERKEBUNAN  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**@Hak cipta milik IPB University**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





**Judul Proyek Akhir**

: Penerapan Metode NDVI dan ARVI dalam Mengukur  
Estimasi Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit dengan  
Citra Landsat 8 di PT. Hindoli Cargill Indonesia

**Nama**

: Luqmanul Hakim

**NIM**

: J0316201002

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

**Pembimbing 1:**

Manijo, S.P, M.Si

  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_

**Pembimbing 2:**

Ade Astri Muliastari, S.P, M.Si

Diketahui oleh

**Ketua Program Studi:**

Ade Astri Muliastari, S.P, M.Si  
NPI 201807198703072001

  
\_\_\_\_\_  

**Dekan Sekolah Vokasi:**

Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.  
NIP 196607171992031003

Tanggal Ujian: 14 Juni 2024

Tanggal Lulus:



## PRAKATA

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir yang berjudul “Penerapan Metode NDVI dan ARVI dalam Mengukur Estimasi Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit dengan Citra Landsat 8 di PT. Hindoli Cargill Indonesia”

Tugas akhir ini disusun sebagai hasil kegiatan setelah melakukan kegiatan pengamatan di lapangan. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua yang telah memberikan do’a, nasehat dan seluruh pengorbanan kepada penulis. Semoga Allah *subhanaahu wa ta’ala* memberikan kemudahan dan kelancaran penulis dalam melaksanakan proyek akhir atas restu kedua orang tua.
2. Manijo, S.P, M.Si sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan saran selama proses penulisan proposal proyek akhir.
3. Ade Astri Muliarsi, S.P, M.Si selaku dosen pembimbing dan Ketua Program Studi Teknologi dan Manajemen Produksi Perkebunan yang telah memberikan bimbingan dan saran selama proses penulisan proposal proyek akhir.
4. Hamzah Arfah selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan arahan kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan proyek akhir secara tepat waktu.
5. Para dosen dan staf pengajar Program Sarjana Terapan Institut Pertanian Bogor ilmu dan pengetahuan yang telah diberikan kepada penulis.
6. Teman-teman dari Badan Eksekutif Mahasiswa Sekolah Vokasi IPB Departemen Kajian dan Aksi Strategis Tahun 2021 dan Forum Rohis angkatan 2021-2022 yang telah memberikan semangat dan kontribusinya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal praktik kerja lapangan.
7. Luqmanul Hakim, selaku diri penulis sendiri yang bisa menyelesaikan penelitian yang dilakukan dengan semangat dan selalu berikhtiar kepada Allah swt.

Demikian tugas akhir ini disampaikan, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pihak yang membutuhkannya, Semoga tugas akhir ini dapat menjadi sumber ilmu pengetahuan di kemudian hari.

*Luqmanul Hakim*

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>xiv</b>
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Kegiatan	3
1.4 Manfaat Kegiatan	4
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1 Pengenalan Komoditas Kelapa Sawit	5
2.2 Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit	5
2.3 Morfologi Kelapa Sawit	5
2.4 Perkembangan Teknologi Pemetaan Lahan	6
2.5 Pengenalan Penginderaan Jauh Citra Landsat 8	6
2.6 NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)	7
2.7 ARVI (Atmospherically Resistant Vegetation Index)	7
<b>III METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>9</b>
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Metode Penelitian	9
3.4 Pelaksanaan Penelitian	9
<b>IV GAMBARAN UMUM</b>	<b>15</b>
4.1 Profil Singkat Perusahaan	15
4.2 Letak Wilayah Administrasi	15
4.3 Fisiografi Wilayah	15
4.4 Kondisi Lahan dan Iklim	16
4.5 Keadaan Tanaman dan Produksi	17
<b>V HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>19</b>
5.1 Hasil dan Analisis Pengolahan Transformasi Indeks Vegetasi NDVI dan ARVI	19
5.2 Pengujian Statistika	24
5.3 Hasil dan Analisis Regresi Linier Transformasi Indeks NDVI dan ARVI dengan Umur Tanaman	26
5.4 Hasil dan Analisis Regresi Linier Berganda Transformasi Indeks NDVI dan ARVI dengan Data Produksi dan Umur Tanaman.	31
5.5 Validasi Estimasi Produksi dan Produktivitas Kelapa Sawit Menggunakan Indeks NDVI dan ARVI	32
5.6 Pemetaan Areal Spasial Estimasi Produksi dan Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit	35

<b>VI KESIMPULAN</b>	<b>39</b>
6.1 Kesimpulan	39
6.2 Saran	39
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>43</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	<b>105</b>

*Hak Cipta milik IPB University*

## DAFTAR TABEL

1 Karakteristik citra Landsat 8 OLI	6
2 Produksi dan produktivitas TBS di Estate Sungai Pelepah	17
3 Hasil transformasi luasan areal berdasarkan rentang indeks metode NDVI	23
4 Hasil transformasi luasan areal berdasarkan rentang indeks metode ARVI	23
5 Hasil F-hitung uji heteroskedastisitas	25
6 Hasil t-parsial uji heteroskedastisitas	25
7 Uji normalitas Kolmogorov-Spirnov	25
8 Uji Multikolinieritas	26
9 Formula, nilai $R^2$ dan R NDVI dan ARVI	32
10 Validasi estimasi produksi terhadap aktual produksi (Indeks NDVI)	33
11 Validasi estimasi produksi terhadap aktual produksi (Indeks ARVI)	33
12 Produktivitas Kelapa Sawit di Estate Sungai Pelepah (Indeks NDVI)	34
13 Produktivitas Kelapa Sawit di Estate Sungai Pelepah (Indeks ARVI)	34

## DAFTAR GAMBAR

1 Diagram alir proses penerapan metode NDVI dan ARVI untuk model estimasi produksi.	13
2 Peta Lokasi Perkebunan Estate Sungai Pelepah di PT. Hindoli Cargill Indonesia	16
3 Proses pengunduhan Citra Landsat 8	19
4 Contoh hasil transformasi pembuatan peta raster rona warna di PT. Hindoli Cargill Indonesia	20
5 Contoh hasil transformasi pembuatan peta vektor untuk perhitungan luas di PT. Hindoli Cargill Indonesia	20
6 Peta rona warna indeks NDVI di PT. Hindoli Cargill Indonesia	21
7 Peta rona warna indeks ARVI di PT. Hindoli Cargill Indonesia	21
8 Peta vektor Analisis Indeks NDVI di PT. Hindoli Cargill Indonesia	22
9 Peta vektor Analisis Indeks ARVI di PT. Hindoli Cargill Indonesia	22
10 Hasil regresi linear indeks transformasi NDVI dan umur tanaman periode Agustus 2023	27
11 Hasil regresi linear indeks transformasi ARVI dan umur tanaman periode Agustus 2023	27
12 Hasil regresi linear indeks transformasi NDVI dan umur tanaman periode September 2023	28
13 Hasil regresi linear indeks transformasi ARVI dan umur tanaman periode September 2023	28
14 Hasil regresi linear indeks transformasi NDVI dan umur tanaman periode Oktober 2023	29



15 Hasil regresi linear indeks transformasi ARVI dan umur tanaman periode Oktober 2023	29
16 Hasil regresi linear indeks transformasi NDVI rata-rata dan umur tanaman	30
17 Hasil regresi linear indeks transformasi ARVI rata-rata dan umur tanaman	30
18 Peta sebaran produksi di PT. Hindoli Cargill Indonesia Estate Sungai Pelepah metode indeks NDVI rata-rata (Agustus – Oktober 2023)	35
19 Peta sebaran produksi di PT. Hindoli Cargill Indonesia Estate Sungai Pelepah metode indeks ARVI rata-rata (Agustus – Oktober 2023)	36
20 Peta sebaran produksi di PT. Hindoli Cargill Indonesia Estate Sungai Pelepah terhadap produksi aktual rata-rata (Agustus – Oktober 2023)	36

### DAFTAR LAMPIRAN

1 Data Persebaran Luas Lahan Mineral dan Rawa	45
2 Peta Rona Warna Hasil Analisis Indeks NDVI dan ARVI Periode Agustus - Oktober 2023	49
3 Nilai Indeks NDVI dan ARVI Periode Agustus – Oktober 2023	51
4 Uji heteroskedastisitas	64
5 Uji Normalitas	65
6 Uji Multikolinieritas	67
7 Analisis Regresi Linear Berganda antara Produksi Tanaman dengan Indeks NDVI, Indeks ARVI, dan Umur Tanaman	68
8 Data Estimasi Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit di Estate Sungai Periode Agustus hingga Oktober 2023	76
9 Peta Sebaran Produksi NDVI, ARVI, dan Produksi Aktual	100

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.