

HUBUNGAN PRODUKTIVITAS KELAPA SAWIT DENGAN INDEKS VEGETASI CITRA LANDSAT 8 DAN CURAH HUJAN PADA TANAMAN SAWIT DEWASA DI KEBUN CIKASUNGKA PTPN VIII

MUHAMMAD DENANEER



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2021**



@Hak cipta milik IPB University

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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Hubungan Produktivitas Kelapa Sawit dengan Indeks Vegetasi Citra Landsat 8 dan Curah Hujan pada Tanaman Sawit Dewasa di Kebun Cikasungka PTPN VIII” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

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

Bogor, Juli 2021

Muhammad Denaneer
NIM F14160103

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

MUHAMMAD DENANEER. Hubungan Produktivitas Kelapa Sawit dengan Indeks Vegetasi Citra Landsat 8 dan Curah Hujan pada Tanaman Sawit Dewasa di Kebun Cikasungka PTPN VIII. Dibimbing oleh LIYANTONO.

Taksasi produktivitas kelapa sawit merupakan bagian penting pengolahan kebun kelapa sawit yang masih dilakukan secara manual. Adapun, taksasi juga dapat dilakukan dengan menggunakan alternatif lain yaitu penginderaan jarak jauh. Citra satelit Landsat 8 *Surface Reflectance* dapat digunakan sebagai alternatif dibantu algoritma indeks vegetasi EVI (*Enhanced Vegetation Index*), NDVI (*Normalize Difference Vegetation Index*), dan VARI (*Visible Atmospherically Resistant Index*). Produktivitas kelapa kemudian diduga dengan metode regresi linear dan regresi linear berganda menggunakan parameter EVI/NDVI/VARI, curah hujan, dan bulan hujan. Analisis regresi linear dan regresi linear berganda dilakukan dengan 3 perlakuan, yaitu perlakuan normal, pergeseran 1 tahun, dan pergeseran 2 tahun. Hasil analisis regresi linear berganda menunjukkan nilai koefisien korelasi dari masing-masing indeks EVI, NDVI, dan VARI. Nilai korelasi tertinggi untuk semua indeks adalah sama yaitu 0.999, sedangkan nilai terendahnya secara berurut yaitu 0.028, 0.087, dan 0.134. Nilai korelasi regresi linear lebih rendah dibandingkan dengan korelasi regresi linear berganda. Uji F menunjukkan bahwa semua variabel bebas adalah berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat. Uji akurasi menunjukkan pengolahan normal memiliki akurasi lebih tinggi. Indeks vegetasi adalah variabel bebas yang paling berpengaruh terhadap produktivitas. Hal ini ditunjukkan dari nilai R^2 dan nilai koefisien variabel tersebut, semakin besar nilai koefisien semakin besar pengaruhnya.

Kata kunci: produktivitas, indeks vegetasi, kelapa sawit, citra satelit

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

MUHAMMAD DENANEER. The Relationship between Palm Oil Productivity and Vegetation Index on Landsat 8 Images and Rainfall in Mature Oil Palm Plants at Cikasungka Plantation PTPN VIII. Supervised by LIYANTONO.

Taxation of oil palm productivity, an important part of oil palm plantation management, is still performed manually. Oil palm production can be estimated using remote sensing technology as an alternative. Landsat 8 Surface Reflectance satellite imagery can be used to estimate oil palm production using vegetation index algorithm EVI (Enhanced Vegetation Index), NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), and VARI (Visible Atmospherically Resistant Index). Oil palm productivity then analyzed using the linear regression and multiple linear regression with the EVI/NDVI/VARI, rainfall, and rainy month. The analysis was performed with 3 treatments, namely normal treatment, 1-year data shift, and 2-year data shift. The results of multiple linear regression analysis show the value of the correlation coefficient of EVI, NDVI, and VARI. All indices had the same highest correlation value of 0.999, while the lowest were 0.028; 0.087; 0.134. The value of the linear regression correlation is lower than the value of the multiple linear regression correlation. The F test reveals that all independent variables are important explanations for the dependent variable. Accuracy test shows that normal treatment is the most accurate. The vegetation index is the independent variable that has the most influence on productivity, this is indicated by the R^2 value and the coefficient value of these variables, the greater the coefficient value the greater the effect.

Keywords: productivity, vegetation index, palm oil, satellite imagery

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, tahun 2021
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.

- 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.

**HUBUNGAN PRODUKTIVITAS KELAPA SAWIT
DENGAN INDEKS VEGETASI CITRA LANDSAT 8 DAN
CURAH HUJAN PADA TANAMAN SAWIT DEWASA
DI KEBUN CIKASUNGKA PTPN VIII**

MUHAMMAD DENANEER

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknik Mesin dan Biosistem

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2021**

- 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

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Ir. Mohamad Solahudin, M.Si
2. Prof. Dr. Ir. Usman Ahmad, M.Agr





@Hak cipta milik IPB University

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 Skripsi : Hubungan Produktivitas Kelapa Sawit dengan Citra Satelit Landsat
8 pada Tanaman Sawit Dewasa di Kebun Cikasungka PTPN VIII.

Nama : Muhammad Denaneer

NIM : F14160103

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing:

Dr. Liyantono, STP. M. Agr

NIP 197809222005011003

Diketahui oleh

Ketua Ketua Departemen Teknik Mesin
dan Biosistem:

Prof. Dr. Ir. Sutrisno, M. Agr

NIP 195907201986011002

Tanggal Ujian:
2 Juni 2021

Tanggal Lulus:

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.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah yang berjudul “Hubungan Produktivitas Kelapa Sawit dengan Indeks Vegetasi Citra Landsat 8 dan Curah Hujan pada Tanaman Sawit Dewasa di Kebun Cikasungka PTPN VIII” ini berhasil diselesaikan.

Terima kasih penulis ucapkan kepada pembimbing, Dr. Liyantono, STP. M. Agr. atas bimbingan, ilmu, saran, nasehat, dan kesabaran selama mendampingi penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam peulisan karya ilmiah ini, terutama kepada:

1. Orang tua dan keluarga atas doa, dukungan, dan perhatian sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Eka Rahmaliza atas doa dan dukungan selama penulis menyelesaikan skripsi ini
3. Dr. Ir. Mohamad Solahudin, M.Si dan Prof. Dr. Ir. Usman Ahmad, M.Agr sebagai penguji yang telah memberi saran dan masukan.
4. Seluruh keluarga besar Divisi Teknik Bioinformatika yang selalu memberikan ilmu, masukan, dan pengalaman.
5. Seluruh dosen, teknisi, dan keluarga besar Departemen Teknik Mesin dan Biosistem yang terus memberikan banyak ilmu, bimbingan dan pengalaman.
6. Pak Yanyan, Pak Banan, Pak Genta, Pak Irwansyah, dan seluruh pegawai yang telah membantu di Perkebunan Kelapa Sawit PTPN VIII, Cikasungka, Bogor.
7. Teman satu bimbingan yaitu Beatrice, Iklil, dan Nandya yang telah menemani, dan memberikan dukungan dan masukkan.
8. Keluarga besar AEGIS (TMB 53) yang telah berjuang bersama menempuh Pendidikan sarjana di Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat dan dapat memberikan wawasan bagi semua pihak yang membutuhkannya.

Bogor, Juli 2021

Muhammad Denaneer



DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	12
1.1 Latar Belakang	12
1.2 Rumusan Masalah	12
1.3 Tujuan	13
1.4 Manfaat	13
1.5 Ruang Lingkup	13
II TINJAUAN PUSTAKA	14
2.1 Produktivitas Kelapa Sawit	14
2.2 Penginderaan Jauh	15
2.3 Satelit Landsat 8 <i>Surface Reflectance</i> .	16
2.4 Indeks Vegetasi	17
2.5 Penelitian Terdahulu	19
III METODE	20
3.1 Waktu dan Tempat	20
3.2 Alat dan Bahan	20
3.3 Prosedur Kerja	21
3.4 Analisis Data	22
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil Pengolahan Citra	24
4.2 Hasil Analisis Regresi dan Regresi Linear Berganda	25
4.3 Variabel Bebas yang Paling Berpengaruh	32
4.4 Hasil Uji F (F-test)	33
4.5 Hasil Uji Akurasi	34
V SIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Simpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	38
RIWAYAT HIDUP	88

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.



DAFTAR TABEL

1	Landsat 8 <i>bands</i> dengan panjang gelombang dan resolusinya	17
2	Nilai median indeks vegetasi pertahun.	25
3	Data hasil normalisasi curah hujan dan bulan hujan	25
4	Koefisien korelasi indeks vegetasi EVI	28
5	Koefisien korelasi indeks vegetasi NDVI	30
6	Koefisien korelasi indeks vegetasi VARI	32
7	Jumlah variabel positif hasil regresi	33

DAFTAR GAMBAR

1	Spektrum gelombang elektromagnetik (Chipman <i>et al.</i> 2011)	15
2	Penginderaan jauh (a) pasif dan (b) aktif (Lavender 2015)	16
3	Peta lokasi kebun kelapa sawit PTPN VIII Cikasungka	20
4	Alur tahapan penelitian	21
5	Hasil digitasi blok kebun dengan data set citra Landsat 8 pada <i>Google Earth Engine</i>	24
6	Hasil regresi linear EVI pada blok 4	26
7	Grafik jumlah blok berdasarkan nilai koefisien korelasi EVI	27
8	Hasil regresi linear NDVI pada blok 131	28
9	Grafik jumlah blok berdasarkan nilai koefisien korelasi NDVI	29
10	Hasil regresi linear VARI pada blok 55	30
11	Grafik jumlah blok berdasarkan nilai koefisien korelasi VARI	31
12	Jumlah kebun yang memiliki nilai F hitung yang signifikan	34
13	Hasil uji akurasi (a) EVI, (b) NDVI, dan (c) VARI	35

DAFTAR LAMPIRAN

1	Wilayah Afdeling 1 sampai Afdeling 6	39
2	Data curah hujan dan bulan hujan	40
3	Hasil regresi linear berganda EVI, NDVI, dan VARI	41
4	Hasil regresi linear EVI, NDVI, dan VARI	76
5	Nilai koefisien setiap variabel regresi linear berganda	87

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.