



POLA INDEKS VEGETASI CITRA DRONE DAN INDEKS KANDUNGAN KLOROFIL TANAMAN PADI DAN KAITANNYA DENGAN PRODUKSI

**GINNA SONIYA PERMATA HATI
A1401201006**



**DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@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 mengumumkan 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 “Pola Indeks Vegetasi Citra Drone dan Indeks Kandungan Klorofil Tanaman Padi dan Kaitannya dengan Produksi” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun 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, Agustus 2024

Ginna Soniya Permata Hati
A1401201006

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

GINNA SONIYA PERMATA HATI. Pola Indeks Vegetasi Citra Drone dan Indeks Kandungan Klorofil Tanaman Padi dan Kaitannya dengan Produksi. Dibimbing oleh BOEDI TJAHHJONO dan KHURSATUL MUNIBAH.

Peningkatan produksi padi adalah prioritas nasional dalam mencapai ketahanan pangan. Fase tumbuh padi melalui pola indeks vegetasi (NDVI) dan indeks kandungan klorofil (CCI) dilakukan untuk memantau kondisi fisiologis yang dapat mengindikasikan produksi potensial tanaman padi. Pendekatan teknologi penginderaan jauh menggunakan indeks dapat membantu mengurangi bias subjektivitas pengamat. Teknologi penginderaan jauh seperti citra multispektral UAV dan CCM-200 *Plus* memiliki resolusi yang tinggi sehingga dapat mendeteksi pertumbuhan tanaman melalui tingkat kehijauan. Varietas padi yang dianalisis pada penelitian ini adalah Ciherang dan IR64, dengan 8 fase pertumbuhan. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) menganalisis pola indeks vegetasi citra drone dan indeks kandungan klorofil, (2) menganalisis hubungan antara indeks vegetasi citra drone dan indeks kandungan klorofil dengan produksi potensial padi, (3) menganalisis fase tumbuh padi yang optimal untuk pemantauan produksi padi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola indeks vegetasi citra drone dan indeks kandungan klorofil dapat membedakan varietas padi dan fase tumbuh. Pola indeks tanaman terbaik ditunjukkan pada fase generatif awal atau reproduktif (65 HST). Pola indeks IR64 mengalami penurunan kedua indeks lebih cepat dibandingkan dengan Ciherang karena dipengaruhi oleh perbedaan umur tanam. Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa NDVI dengan produksi potensial memiliki hubungan yang kuat ($R = 0,89$) dibandingkan dengan indeks kandungan klorofil ($R = 0,58$). Berdasarkan regresi sederhana, NDVI dapat menjelaskan produksi potensial padi dengan koefisien korelasi yang kuat ($R^2 = 0,74$) dan nilai error yang rendah ($RSME = 1,1\%$). Harapan penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pemantauan produksi padi dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh dalam pengambilan keputusan agronomis yang lebih baik.

Kata Kunci : Padi, NDVI, UAV, Produksi

@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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRACT

GINNA SONIYA PERMATA HATI. Patterns of Drone Image Vegetation Index and Chlorophyll Content Index of Rice Crops and its Relationship with Production. Supervised by BOEDI TJAHJONO and KHURSATUL MUNIBAH.

Increasing rice production is a national priority in achieving food security. The growth phase of rice through vegetation index patterns (NDVI) and chlorophyll content index (CCI) is conducted to monitor physiological conditions that can indicate the potential production of rice plants. A remote sensing technology approach using indices can help reduce the bias of observer subjectivity. Remote sensing technologies such as UAV multispectral imagery and CCM-200 Plus have a high resolution that can detect plant growth through greenness. The rice varieties analyzed in this study were Ciherang and IR64, with 8 growth phases. The objectives of this research are (1) to analyze the pattern of drone image vegetation index and chlorophyll content index, (2) to analyze the relationship between drone image vegetation index and chlorophyll content index with potential rice production, (3) to analyze the optimal rice growing phase for monitoring rice production. The results showed that the drone image vegetation index pattern and chlorophyll content index can distinguish rice varieties and growth phases. The best plant index pattern is shown in the early generative or reproductive phase (65 HST). The IR64 index pattern experienced a decrease in both indices faster than Ciherang because it was influenced by differences in planting age. The correlation test results showed that NDVI and potential production had a strong relationship ($R = 0.89$) compared to the chlorophyll content index ($R = 0.58$). Based on simple regression, NDVI can explain rice potential production with a strong correlation coefficient ($R^2 = 0.74$) and low error value ($RSME = 1.1\%$). It is hoped that this research can contribute to the monitoring of rice production by utilizing remote sensing technology in making better agronomic decisions.

Keywords: Rice, NDVI, UAV, Production

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 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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024¹
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.



POLA INDEKS VEGETASI CITRA DRONE DAN INDEKS KANDUNGAN KLOOROFIL TANAMAN PADI DAN KAITANNYA DENGAN PRODUKSI

GINNA SONIYA PERMATA HATI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Manajemen Sumberdaya Lahan

**DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. Drs. Boedi Tjahjono, M.Sc.
- 2 Dr. Dra. Khursatul Munibah, M.Sc.
- 3 Prof. Dr. Ir. Baba Barus, M.Sc.



@Hak cipta milik IPB University

Judul Skripsi :Pola Indeks Vegetasi Citra Drone dan Indeks Kandungan Klorofil
Tanaman Padi dan Kaitannya dengan Produksi
Nama : Ginna Soniya Permata Hati
NIM : A1401201006

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Drs. Boedi Tjahjono, M.Sc.
NIP. 196001031989031002

Pembimbing 2:
Dr. Dra. Khursatul Munibah, M.Sc.
NIP. 196205151990032001

Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu Tanah dan
Sumberdaya Lahan:
Dyah Retno Panuju, S.P.,M.Si.,Ph.D
NIP 197104121997022005

Tanggal Ujian:
13 Agustus 2024

Tanggal Lulus: 22 AUG 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.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2023 sampai bulan Maret 2024 ini ialah pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dalam pertanian, dengan judul “Pola Indeks Vegetasi Citra Drone dan Indeks Kandungan Klorofil Tanaman Padi dan Kaitannya dengan Produksi”. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan doa dan dukungan, serta penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Dr. Drs. Boedi Tjahjono, M.Sc. selaku dosen pembimbing akademik sekaligus dosen pembimbing skripsi atas arahan, bimbingan, dukungan, ilmu, dan motivasi yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi.
2. Dr. Dra. Khursatul Munibah, M.Sc. selaku dosen pembimbing skripsi atas arahan, bimbingan, dukungan, ilmu, dan motivasi yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi.
3. Prof. Dr. Ir. Baba Barus, M.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam perbaikan penyusunan skripsi.
4. Ayahanda Sutambah dan Ibunda (Alm) Lianah Minarni serta seluruh keluarga yang senantiasa memberikan doa, dukungan moril maupun materil, serta semangat kepada penulis.
5. Almawardi Muhammad, Zahrotul Huriyah, Mochammad Naufal Shidiqi, Ditta Ayu Kartini, Syakira Rizqia Zakiyah, Lisa Febrianti, Shafa Salsabila Lesmana, dan Tim Periset utama dalam Penelitian BIMA yang telah memberikan kesempatan, ilmu, serta pengalaman selama melaksanakan penelitian.
6. Keluarga besar Arthesis / Ilmu Tanah 57 yang telah memberikan semangat dan doa serta kebersamaan dari awal perkuliahan sampai penyusunan skripsi.
7. Mellva Irva Agustina, Kharissa Nurmanita Kusuma, Azizah Nurul Jihad, dan Agis Triono yang selalu memberikan dukungan, doa, dan motivasi dalam penyusunan skripsi.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2024

Ginna Soniya Permata Hati

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penginderaan Jauh	4
2.2 Tanaman Padi	9
2.3 Pendugaan Produksi Tanaman Padi Berbasis NDVI	11
2.4 Penelitian Terdahulu.....	11
III. METODE	13
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Tahapan Penelitian	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 Pola Indeks Kandungan Klorofil Tanaman Padi	21
4.2 Pola Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) Tanaman Padi..	26
4.3 Hubungan Antara Nilai CCI dan NDVI dengan Produksi Tanaman Padi.....	31
4.4 Model Pendugaan Produksi Tanaman Padi.....	36
V. PENUTUP.....	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR TABEL

1	Klasifikasi nilai NDVI fase tanaman padi	6
2	Fase pertumbuhan tanaman padi	10
3	Informasi band pada kamera multispektral <i>parrot sequoia</i>	17
4	Klasifikasi Tingkat Korelasi	18
5	Nilai Indeks Kandungan Klorofil (CCI) Padi Ciherang	21
6	Nilai Indeks Kandungan Klorofil (CCI) Padi IR64	22
7	Hubungan nilai CCI dengan NDVI pada setiap fase	33
8	Hubungan nilai CCI dengan hasil produksi	34
9	Hubungan nilai NDVI dengan hasil produksi	35
10	Model persamaan pendugaan produksi padi pada 65 HST	37
11	Hasil uji kelayakan model menggunakan data <i>testing</i>	38

DAFTAR GAMBAR

1	Ilustrasi Sistem Penginderaan Jauh dalam Pertanian	4
2	Perbedaan respon penyerapan cahaya tanaman	6
3	Pola umum spektral pada berbagai objek	7
4	Hubungan nilai reflektansi cahaya tampak dan tidak tampak pada kondisi daun berbeda	8
5	Perbedaan <i>proximal sensing</i> dan <i>remote sensing</i>	8
6	Ilustrasi fase pertumbuhan tanaman padi berdasarkan IRR1	9
7	Peta Lokasi Penelitian	13
8	Diagram Alir Kegiatan Penelitian	14
9	Skema petak pengamatan penelitian	15
10	Proses pengambilan nilai CCI menggunakan CCM-200 <i>Plus</i>	16
11	Hasil pengolahan foto udara di Pix4D	17
12	Dokumentasi padi di lapang	23
13	<i>Boxplot</i> sebaran nilai klorofil (CCI)	24
14	<i>Boxplot</i> indeks kandungan klorofil (CCI) berdasarkan perlakuan	25
15	Skema perubahan warna NDVI	27
16	<i>Boxplot</i> sebaran nilai NDVI berdasarkan varietas	28
17	Kurva nilai NDVI berdasarkan umur, varietas, dan perlakuan	30
18	Hasil produksi padi setiap petak perlakuan	32
19	Kondisi malai padi saat fase pematangan	32
20	Grafik hubungan nilai CCI dan nilai NDVI umur 75 HST	34
21	Hubungan nilai NDVI umur 65 HST dengan hasil produksi	36
22	Hubungan data <i>training</i> NDVI 65 HST dan produksi padi	37

DAFTAR LAMPIRAN

1	Nilai CCI padi berdasarkan umur dan hasil produksi	46
2	Nilai NDVI padi berdasarkan umur dan hasil produksi	47
3	Karakteristik NDVI dan kondisi padi di lapang	48
4	Kurva hubungan antara NDVI dan CCI	49
5	Kurva hubungan antara CCI dan Produksi	50
6	Kurva hubungan antara NDVI dan Produksi	51
7	Dokumentasi hasil produksi gabah penelitian per petak perlakuan	52

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.



@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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.