PENDUGAAN *LEAF AREA INDEX* (LAI) PADI (*Oryza sativa* L.) BERBASIS SENTINEL-2 MENGGUNAKAN MODEL *DEEP LEARNING* (1D-CNN)

MUHAMMAD NAFIS MUBAROK

PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "Pendugaan *Leaf Area Index* (LAI) Padi (*Oryza sativa* L.) Berbasis Sentinel-2 Menggunakan Model *Deep Learning* (1D-CNN)" 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, 22 Oktober 2026

Muhammad Nafis Mubarok
F1401221004

IPB University
Bogor Indonesia
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
IPB University
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

ABSTRAK

MUHAMMAD NAFIS MUBAROK. Pendugaan *Leaf Area Index* (LAI) Padi (*Oryza sativa* L.) Berbasis Sentinel-2 Menggunakan Model *Deep Learning* (1D-CNN). Dibimbing oleh KUDANG BORO SEMINAR.

Pendugaan *Leaf Area Index* (LAI) penting untuk memantau pertumbuhan padi, tetapi pengukuran langsung memerlukan waktu dan tenaga besar sehingga citra Sentinel-2 menjadi alternatif pemantauan wilayah luas. Penelitian ini menganalisis hubungan indeks vegetasi konvensional dan *red-edge* terhadap LAI, membandingkan model 1D-CNN dengan *Random Forest*, serta memetakan sebaran LAI. Model dikembangkan untuk fase hingga puncak LAI sebelum pengisian bulir (7–47 hari setelah tanam) menggunakan 273 dari 352 observasi dan 15 fitur hasil seleksi korelasi Pearson dan *5-fold cross-validation*. Regresi tersegmentasi menunjukkan *breakpoint* pada LAI 1,97–3,50 untuk indeks konvensional dan 2,98–4,39 untuk indeks *red-edge*, dengan IRECI dan CIred-edge mempertahankan sensitivitas terbesar pada LAI tinggi. Model 1D-CNN hasil *Random Search* menghasilkan R^2 uji 0,8245, RMSE 0,9174, dan R^2 *cross-validation* 0,7854 ± 0,0381, lebih baik daripada *Random Forest* yang dioptimasi setara (R^2 0,7546). Fitur *red-edge* menempati empat dari enam peringkat teratas *permutation feature importance*, sedangkan memasukkan data fase generatif menurunkan R^2 uji menjadi 0,6875. Validasi eksternal menghasilkan R^2 negatif dan *underprediction* pada LAI tinggi sehingga kemampuan transfer model masih terbatas. Peta sebaran LAI dapat mendukung pemantauan pertanaman padi.

Kata kunci: 1D-CNN, LAI, padi, penginderaan jauh, Sentinel-2

IPB University
Bogor Indonesia

ABSTRACT

MUHAMMAD NAFIS MUBAROK. Estimation of Rice Leaf Area Index (LAI) Using Sentinel-2 Imagery and a One-Dimensional Convolutional Neural Network (1D-CNN). Supervised by KUDANG BORO SEMINAR.

Leaf Area Index (LAI) is key to monitoring rice growth, but direct measurement is laborious, so Sentinel-2 offers a large-area alternative. This study analyzed how conventional and red-edge vegetation indices relate to LAI, compared One-Dimensional Convolutional Neural Network with Random Forest, and mapped LAI. The model covered growth up to peak LAI before grain filling (7–47 days after transplanting), using 273 of 352 observations and 15 features selected by Pearson correlation and five-fold cross-validation. Segmented regression showed breakpoints at LAI 1.97–3.50 for conventional indices and 2.98–4.39 for red-edge indices, with IRECI and CIred-edge retaining the greatest sensitivity at high LAI. The 1D-CNN tuned by Random Search achieved a test R^2 of 0.8245, RMSE of 0.9174, and cross-validation R^2 of 0.7854 ± 0.0381, outperforming an equivalently tuned Random Forest (R^2 0.7546). Red-edge features occupied four of the top six permutation importance ranks, while including generative-stage data reduced the test R^2 to 0.6875. External validation produced negative R^2 and underprediction at high LAI, indicating limited transferability. The LAI maps can support rice crop monitoring.

Keywords: 1D-CNN, LAI, remote sensing, rice, Sentinel-2

@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

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

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026

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.

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

PENDUGAAN *LEAF AREA INDEX* (LAI) PADI (*Oryza sativa* L.) BERBASIS SENTINEL-2 MENGGUNAKAN MODEL *DEEP LEARNING* (1D-CNN)

MUHAMMAD NAFIS MUBAROK

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

PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1 Prof. Dr. Ir. Setyo Pertiwi, M.Agr
2 Dr. Ir. Lilik Pujantoro Eko Nugroho, M.Agr

Judul Skripsi : Pendugaan *Leaf Area Index* (LAI) Padi (*Oryza sativa L.)* Berbasis Sentinel-2 Menggunakan Model *Deep Learning* (1D-CNN)
Nama : Muhammad Nafis Mubarok
NIM : F1401221004

Disetujui oleh

Digitally signed by:
Kudang Boro Seminar
Date: 10 Nov 2026 11.11.40 WIB
Verify at disign.ipb.ac.id

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Kudang Boro Seminar, M.Sc
NIP. 195911181985031004

Diketahui oleh

digitally signed
disign.ipb.ac.id

Kepala Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Edy Hartulistiyoso, M.Sc.Agr
NIP. 196304251989031001

Tanggal Ujian:
Kamis, 22 Oktober 2026

Tanggal Lulus:

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan 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 Mei 2026 sampai bulan Agustus 2026 ini ialah penginderaan jauh untuk pertanian, dengan judul "Pendugaan *Leaf Area Index* (LAI) Padi (*Oryza sativa* L.) Berbasis Sentinel-2 Menggunakan Model *Deep Learning* (1D-CNN)". Skripsi ini dapat tersusun atas bimbingan dan kerja sama dari berbagai pihak dari awal penelitian hingga penyusunan skripsi. Pada kesempatan ini, Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Kudang Boro Seminar, M.Sc sebagai dosen pembimbing akademik yang telah membimbing, membersamai, dan memberi banyak saran serta arahan kepada penulis selama penelitian;
2. Prof. Dr. Ir. Setyo Pertiwi, M.Agr dan Dr. Ir. Lilik Pujantoro Eko Nugroho, M.Agr selaku dosen penguji, serta Dr. Agus Sutejo, M.Si selaku moderator yang telah memberikan masukan untuk perbaikan skripsi ini;
3. Apresiasi serta rasa terima kasih juga penulis persembahkan kepada Bapak Harry Imantho. Terima kasih atas ketulusan, waktu, dan ilmu yang luar biasa yang telah diberikan;
4. Teristimewa untuk Ummi tercinta, Ibu Titin Sumartini, wanita terhebat yang pernah dikenal dalam hidup penulis. Terima kasih atas setiap cinta yang tak pernah surut, setiap untaian doa yang selalu dipanjatkan di setiap sujud, juga nasihat yang selalu mengingatkan penulis kepada hal baik;
5. Serta persembahan tulus untuk Almarhum Abi tercinta, Bapak Teguh Rihananto bin Rihadi, yang telah berpulang ke rahmatullah. Beliau adalah motivasi dan alasan yang paling kuat bagi penulis untuk menyelesaikan studi ini. Didikan, kerja keras, kasih sayang, serta nilai-nilai hidup yang diwariskan selalu hidup di dalam hati penulis. Semoga karya ini menjadi amal jariyah dan membuat Abi tersenyum di hamparan rida Allah SWT. *Allahummaghfirlahu warhamhu wa'afihi wa'fu 'anhu*;
6. Kakak-kakak dan adik penulis, Nada, Hafizh, Fauzan, dan Raihan, beserta keluarga besar lainnya yang selalu memberikan dukungan, bantuan, juga semangat kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini;
7. Untuk teman-teman penulis dari semasa SMA, Muzaki, Andika, Hilmi, Roe, Ilham, Zainul, Altis, Althof, Aqila, dan Sevan yang selalu memberikan dukungan, saran, serta semangat kepada penulis;
8. Figra, Vanessa, Ilham, Irfan, dan Rizky yang telah banyak membantu selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi;
9. Teman-teman Teknik Mesin dan Biosistem angkatan 59 (Vermillion);
10. Dan untuk diri sendiri, yang bisa bangkit, bertahan, serta berjuang untuk menyelesaikan studi ini.

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

Bogor, 28 Oktober 2026

Muhammad Nafis Mubarok

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR LAMPIRAN x
I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan 3
1.4 Manfaat 3
1.5 Ruang Lingkup 3
II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Fase Pertumbuhan Padi 5
2.2 *Leaf Area Index* (LAI) 5
2.3 Satelit Sentinel-2 dan Karakteristik Pita Spektral 7
2.4 Indeks Vegetasi 8
2.5 *Near Infrared* dan *Red-Edge* untuk Estimasi LAI 10
2.6 *Random Forest* sebagai *Baseline Model* 11
2.7 *Deep Learning* 1D-CNN 12
III METODE 14
3.1 Waktu dan Tempat 14
3.2 Alat dan Bahan 14
3.3 Prosedur Kerja 16
IV HASIL DAN PEMBAHASAN 25
4.1 Tahap Akuisisi Data Sentinel-2 25
4.2 Pengambilan Data Primer LAI 25
4.3 Pra-pemrosesan Data Sentinel dan Pembentukan *Dataset* 27
4.4 Analisis Data, Pengembangan, dan Evaluasi Model 29
4.5 Penerapan Hasil Model (*Inference*) dan Pemetaan Spasial 47
V SIMPULAN DAN SARAN 57
5.1 Simpulan 57
5.2 Saran 57
DAFTAR PUSTAKA 59
LAMPIRAN 63
RIWAYAT HIDUP 70

IPB University Bogor Indonesia
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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

DAFTAR TABEL

1	Pembagian fase pertumbuhan padi menurut SISCROP 2.0 (BBPSDL 2022)	5
2	Sebaran LAI lapangan berdasarkan umur tanaman di Kecamatan Rawamerta tahun 2020 (diolah dari data Endiviana *et al.* 2022)	7
3	Spesifikasi satelit Sentinel-2	7
4	Spesifikasi indeks vegetasi	10
5	Alat penelitian	15
6	Bahan penelitian	16
7	Metrik evaluasi model	24
8	Ringkasan pengambilan data primer LAI untuk validasi eksternal	27
9	Ringkasan hasil pembersihan *dataset*	30
10	Nilai *breakpoint* dan perubahan sensitivitas indeks vegetasi terhadap LAI	34
11	Proporsi pembagian data *training*, *validation*, dan *test*	36
12	Hasil perbandingan jumlah fitur berdasarkan 5-*fold cross-validation*	39
13	Fitur terpilih pada model 1D-CNN dan *Random Forest*	39
14	Konfigurasi *hyperparameter tuning* menggunakan Random Search	41
15	*Hyperparameter* terbaik model 1D-CNN	41
16	Konfigurasi arsitektur model *Random Forest*	42
17	Hasil evaluasi kinerja 1D-CNN dan *Random Forest*	43
18	Ringkasan hasil 5-*fold cross-validation*	43
19	Nilai *permutation feature importance* model 1D-CNN	45
20	Perbandingan kinerja 1D-CNN tanpa dan dengan data fase generatif (57 HST)	45
21	Kinerja 1D-CNN dengan penambahan fitur perlakuan	47
22	Perbandingan nilai LAI aktual dan prediksi pada validasi eksternal Cisaat, Sukabumi	49
23	Ringkasan metrik validasi eksternal Cisaat, Sukabumi	50
24	Perbandingan nilai LAI aktual dan prediksi pada validasi eksternal Rawamerta, Karawang	50
25	Ringkasan metrik validasi eksternal Rawamerta, Karawang	51

DAFTAR GAMBAR

1	Dinamika temporal *Leaf Area Index* (LAI) dan indeks vegetasi pada tiga kultivar padi (V1: IR-69, V2: Inpari-32, V3: Pandan Wangi). HST = Hari Setelah Tanam (dimodifikasi dari Endiviana *et al.* 2022)	9
2	Konfigurasi standar arsitektur 1D-CNN (Kiranyaz *et al.* 2021)	12
3	Diagram alir rancangan penelitian	17
4	Dokumentasi pengambilan data LAI dan pengukuran LAI lapangan	26
5	Dokumentasi pengolahan citra LAI lapangan	26
6	Titik sampel (*ground truth*) pada perangkat lunak QGIS	28
7	Hubungan indeks vegetasi konvensional terhadap LAI; (a) NDVI, (b) SAVI, (c) EVI	32

IPB University Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

8	Hubungan indeks vegetasi berbasis *red-edge* terhadap LAI; (a) NDRE, (b) IRECI, (c) CIred-edge	32
9	Profil rata-rata indeks vegetasi konvensional berdasarkan interval LAI	33
10	Profil rata-rata indeks vegetasi berbasis *red-edge* berdasarkan interval LAI	34
11	Regresi tersegmentasi dan *breakpoint* indeks vegetasi terhadap LAI; (a) NDVI, (b) SAVI, (c) EVI, (d) CIred-edge, (e) NDRE, (f) IRECI	35
12	Distribusi nilai LAI setelah pembersihan data	37
13	Distribusi LAI pada *subset* data	37
14	Korelasi kandidat fitur terhadap LAI	38
15	Visualisasi boxplot 15 fitur; (a) sebelum standardisasi, (b) setelah standardisasi	40
16	Arsitektur akhir 1D-CNN-Tuned-Top15	41
17	*Learning curve* model 1D-CNN; (a) berdasarkan MSE, (b) berdasarkan *r-squared*	42
18	Perbandingan R^2 5-*fold cross-validation*	44
19	Perbandingan 1D-CNN tanpa dan dengan data fase generatif; (a) nilai R^2, (b) bias prediksi data uji per kode fase	46
20	Residual prediksi model 1D-CNN final berdasarkan perlakuan; (a) varietas, (b) cara tanam, (c) dosis pupuk	46
21	Perbandingan nilai aktual dan prediksi LAI pada validasi eksternal Cisaat, Sukabumi	49
22	Dokumentasi contoh rumpun padi Rawamerta; (a) titik sampel 7, (b) titik sampel 8	50
23	Perbandingan nilai aktual dan prediksi LAI pada validasi eksternal Rawamerta, Karawang	51
24	Sebaran spasial LAI hasil *layout* kartografi QGIS: (a) 7 Juli 2026, (b) 17 Juli 2026, dan (c) 27 Juli 2026	52
25	Sebaran spasial LAI hasil *layout* kartografi QGIS: (a) 2 Juli 2026, (b) 12 Juli 2026, dan (c) 22 Juli 2026	54

DAFTAR LAMPIRAN

1	Data nilai LAI untuk pengembangan model	64
2	Dokumentasi pengambilan data validasi lapangan	67
3	Dokumentasi proses pemindaian data validasi lapangan	67
4	Lintasan LAI lapangan per petak berdasarkan umur tanaman di Kecamatan Rawamerta tahun 2020 (diolah dari data Endiviana *et al.* 2022)	68
5	Hubungan CIred-edge dan NDVI terhadap LAI pada pengamatan 17–27 HST (kode Fase 3), 47 HST (kode Fase 4), dan 57 HST (kode Fase 5); (a) CIred-edge, (b) NDVI	68
6	Perbandingan kinerja model pada beberapa skenario pembersihan data	68

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University