



# KLASIFIKASI TANAMAN HORTIKULTURA MENGGUNAKAN CITRA *DRONE* MULTISPEKTRAL BERBASIS *RANDOM FOREST* DAN *SUPPORT VECTOR MACHINE*

**FAWWAZ ZABADI RAHMAD**



**DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



### *@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 “Klasifikasi Tanaman Hortikultura Menggunakan Citra *Drone* Multispektral Berbasis *Random Forest* dan *Support Vector Machine* ” 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, Januari 2025

Fawwaz Zabadi Rahmad  
A14190077

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.

## ABSTRAK

FAWWAZ ZABADI RAHMAD. Klasifikasi Tanaman Hortikultura Menggunakan Citra *Drone* Multispektral Berbasis *Random Forest* dan *Support Vector Machine*. Dibimbing oleh MUHAMMAD ARDIANSYAH dan WAHYU ISKANDAR.

Budidaya tanaman hortikultura di Indonesia ditanam di lahan yang relatif sempit. Untuk mengidentifikasi tanaman dengan luasan sempit dan jarak tanam yang pendek dibutuhkan citra dengan resolusi tinggi, misalnya foto udara. Foto udara adalah gambaran berbagai objek yang ada di permukaan bumi yang direkam menggunakan sebuah wahana seperti pesawat terbang atau *drone*. Untuk identifikasi tanaman hortikultura di wilayah sempit dapat digunakan foto udara *drone* berbasis metode *Random Forest* (RF) dan *Support Vector Machine* (SVM) yang pada banyak penelitian menunjukkan performa yang baik dengan akurasi tinggi. Oleh karena itu pada penelitian ini digunakan pendekatan RF dan SVM untuk identifikasi tanaman hortikultura di Kebun Percobaan Pasir Sarongge. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis respon spektral tanaman hortikultura, untuk identifikasi tanaman hortikultura dengan pendekatan RF dan SVM dari citra *drone* multispektral dan menganalisis ketelitian klasifikasi dari RF dan SVM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *digital number* (DN) yang ditampilkan bervariasi tergantung pada jenis tanaman hortikultura. Respon spektral tanaman hortikultura pada kanal hijau dan merah menunjukkan DN yang rendah, yang mana reflektansi kanal hijau sedikit lebih tinggi dari kanal merah. Sebaliknya respon spektral tanaman hortikultura pada kanal tepi merah dan inframerah dekat tinggi, yang mana reflektansi kanal inframerah dekat lebih tinggi dari kanal tepi merah. Metode pengklasifikasi RF dan SVM dapat mengidentifikasi dan memisahkan tanaman hortikultura dengan cukup baik. Hasil klasifikasi dengan metode SVM menunjukkan nilai akurasi keseluruhan 83,74%, sedangkan akurasi keseluruhan klasifikasi dengan metode RF sedikit lebih rendah yaitu 81,49%.

*Kata kunci: akurasi machine learning, Pasir Sarongge*

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

FAWWAZ ZABADI RAHMAD. Classification of Horticultural Plants Using Multispectral Drone Imagery Based on Random Forest and Support Vector Machine. Supervised by MUHAMMAD ARDIANSYAH and WAHYU HSKANDAR.

Horticultural crops in Indonesia are grown on a relatively narrow area of land. To identify plants with a narrow area and short planting distance, high-resolution images such as aerial photographs are needed. Aerial photographs are images of various objects on the earth's surface that are taken using a vehicle such as an airplane or drone. For the identification of horticultural crops in narrow areas, drone aerial photography based on Random Forest (RF) and Support Vector Machine (SVM) methods can be used, which in many studies have shown good performance with high accuracy. Therefore, in this study, the RF and SVM approaches were used for the identification of horticultural plants at the Pasir Sarongge Experimental Farm. This study aims to analyze the spectral response of horticultural plants, to identify horticultural plants with RF and SVM approaches from multispectral drone images and analyze the classification accuracy of RF and SVM. The results show that the digital number (DN) displayed varies depending on the type of horticultural crop. The spectral response of horticultural crops in the green and red channels shows a low DN, where the reflectance of the green channel is slightly higher than the red channel. Conversely, the spectral response of horticultural crops in the red edge and near infrared channels is high, where the reflectance of the near infrared channel is higher than the red edge channel. RF and SVM classifier methods can identify and separate horticultural crops quite well. Classification results with the SVM method show an overall accuracy value of 83,74%, while the overall accuracy of classification with the RF method is slightly lower at 81,49%.

*Keywords: accuracy, machine learning, Pasir Sarongge*



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 2025 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 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.





# **KLASIFIKASI TANAMAN HORTIKULTURA MENGGUNAKAN CITRA *DRONE* MULTISPEKTRAL BERBASIS *RANDOM FOREST* DAN *SUPPORT VECTOR MACHINE***

**FAWWAZ ZABADI RAHMAD**

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  
2025**



**@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.

Penguji pada ujian Ujian Skripsi:

1. Dr. Ir. Muhammad Ardiansyah
2. Dr. Wahyu Iskandar, S.Hut., M.Agr
3. Dr. Dra. Khursatul Munibah, M.Sc



Judul Skripsi : Klasifikasi Tanaman Hortikultura Menggunakan Citra *Drone*  
Multispektral Berbasis *Random Forest* dan *Support Vector*  
*Machine*

Nama : Fawwaz Zabadi Rahmad  
NIM : A14190077

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Dr. Ir. Muhammad Ardiansyah

Pembimbing 2:  
Dr. Wahyu Iskandar, S.Hut., M.Agr

Diketahui oleh

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

Tanggal Ujian:  
1 November 2024

Tanggal Lulus: **21 JAN 2025**

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.

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian, yang dilaksanakan sejak bulan November 2022 sampai bulan Februari 2024 ialah Klasifikasi Tanaman Hortikultura pada Kebun Percobaan Pasir Sarongge Menggunakan *Random Forest* dan *Support Vector Machine*.

Keberhasilan penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua penulis (Ayah Rahmad Sangkot Almarhum dan Ummi Sri Rezeki Juni Astuti) dan segenap keluarga besar yang selalu memberikan do'a, dukungan dan kasih sayang yang tak terhingga kepada penulis.
2. Dr. Ir. Muhammad Ardiansyah selaku pembimbing akademik, pembimbing skripsi, dan teladan yang telah memberi arahan, saran, ilmu, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah dan skripsi dengan baik.
3. Dr. Wahyu Iskandar, S.Hut., M.Agr selaku pembimbing skripsi atas ilmu, kritik, dan dorongan selama penulisan skripsi.
4. Dr. Dra. Khursatul Munibah, MSc. selaku penguji dalam ujian skripsi penulis.
5. Kepada seluruh staf Laboratorium Divisi Penginderaan Jauh dan Informasi Spasial yang telah memberikan ilmu dan dukungan dengan mengizinkan dan memercayai penulis untuk menggunakan alat yang dibutuhkan selama penelitian.
6. Kepada pengurus Kebun Percobaan Pasir Sarongge, bapak Andri beserta keluarga atas dukungan dan bantuan selama penulis mengumpulkan data penelitian
7. Rekan-rekan Horizon (Ilmu Tanah 56), khususnya rekan-rekan divisi PJIS, Salma Sabila, Ahmad Fadlan, Arieza Andriani, M. Fadil Muharram, Putri Rubi, Laura Julia, Rachmadani Mulyana, Wildan Bagus, Fathan Aldi.
8. Alita Gumati Raftinia, Ardiansyah Putra, Raynaldi Rachmat, Neysa Yumna, Ihsan Fardiansyah, Setyo Puji, yang selalu berkenan berbagi ilmu dan masukan, serta dukungan kepada penulis selama perkuliahan dan proses penyusunan skripsi.

Penulis menyadari apabila dalam penulisan karya ilmiah ini terdapat kekurangan, sehingga kritik dan saran dapat disampaikan kepada penulis. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan..

Bogor, Januari 2025

*Fawwaz Zabadi Rahmad*  
A14190077



### *@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.

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanaman Hortikultura .....	3
2.2 <i>Drone</i> dan Sensor Multispektral .....	3
2.3 <i>Machine Learning</i> .....	4
III METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat .....	8
3.2 Alat dan Bahan .....	8
3.3 Pelaksanaan Penelitian .....	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Karakteristik Nilai Digital Number Tanaman Hortikultura .....	13
4.2 Hasil Klasifikasi Citra Multispektral Kebun Pasir Sarongge .....	17
4.3 Klasifikasi Hortikultura pada Petakan Lahan .....	21
V SIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Simpulan .....	27
5.2 Saran .....	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	31

## DAFTAR TABEL

1. Informasi Kanal pada sensor <i>Parrot Squoeai</i>	4
2. Matriks konfusi	12
3. Nilai DN rata-rata, minimum, maksimum dan standar deviasi hortikultura dan nonhortikultura	16
4. Matriks konfusi klasifikasi dengan metode RF	19
5. Matriks konfusi klasifikasi dengan metode SVM	19
6. Matriks konfusi klasifikasi di petakan lahan dengan RF (kiri) dan SVM (kanan)	21

## DAFTAR GAMBAR

1. Ilustrasi sederhana metode CART	5
2. Ilustrasi metode <i>random forest</i>	6
3. Ilustrasi metode <i>Support Vector Machine</i>	6
4. Lokasi Penelitian	8
5. <i>Drone DJI Inspire 1 dan sensor multispektral parrot sequoia+</i>	9
6. Tahap penelitian	9
7. Respon DN hortikultura dan non-hortikultura terhadap kanal hijau, merah, tepi merah dan infra merah dekat	133
8. Petak tanaman cabe yang tertutupi banyak gulma	14
9. Citra multispektral KP Pasir Sarongge	19
10. Hasil klasifikasi citra dengan metode RF	18
11. Luas tutupan lahan klasifikasi RF (m <sup>2</sup> )	19
12. Hasil klasifikasi citra dengan metode SVM	20
13. Luas tutupan lahan klasifikasi SVM (m <sup>2</sup> )	21
14. Klasifikasi hortikultura pada petakan lahan dengan RF (kiri) dan SVM (kanan)	23
15. Hasil Klasifikasi RF (atas) dan SVM (bawah) pada citra dari cakupan area yang lebih luas (kiri) dan citra dari petak lahan (kanan). (a) Kubis; (b) cabe; (c) kentang; (d) bawang daun.	26