

- 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.

**UJI KORELASI HASIL PEMBACAAN MULTI SENSOR UNTUK
FOSFOR DAN KALIUM TERSEDIA PADA TANAMAN
SAYURAN DI TANAH INCEPTISOL BOGOR**

ABIET ILHAM WICAKSONO



**PROGRAM STUDI MAGISTER AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



- 



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Uji Korelasi Hasil Pembacaan Multi Sensor untuk Fosfor dan Kalium Tersedia Pada Tanaman Sayuran di Tanah Inceptisol Bogor” 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 tesis ini.

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

Bogor, Oktober 2025

Abiet Ilham Wicaksono
A2502222038

- 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.

RINGKASAN

ABIET ILHAM WICAKSONO. Uji Korelasi Hasil Pembacaan Multi Sensor untuk Fosfor dan Kalium Tersedia Pada Tanaman Sayuran di Tanah Inceptisol Bogor. Dibimbing oleh ANAS DINURROHMAN SUSILA, KETTY SUKETI dan SRI WAHJUNI.

Peningkatan konsumsi sayuran di Indonesia menuntut peningkatan produksi yang efisien dan berbasis data. Salah satu pendekatan modern yang digunakan adalah pertanian presisi, yang memanfaatkan teknologi sensor tanah untuk mengukur ketersediaan unsur hara seperti fosfor dan kalium secara real-time. *Rapid Soil Checker* dan *Smart Soil and Rain Sensor* merupakan alat multi sensor yang dirancang untuk mempermudah deteksi hara di lapangan. Namun, akurasi kedua alat ini dalam merepresentasikan pengaruh ketersediaan hara terhadap pertumbuhan tanaman sayuran belum banyak dikaji.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji korelasi hasil pembacaan *Rapid Soil Checker* dan *Smart Soil and Rain Sensor* untuk unsur hara P tersedia dan K tersedia dalam tanah dengan pertumbuhan beberapa jenis tanaman sayuran. Penelitian dilakukan dalam empat percobaan terpisah, masing-masing menggunakan tanaman bawang merah, caisim, tomat, dan cabai merah. Parameter pertumbuhan yang diamati mencakup berat kering tanaman dan tinggi tanaman yang dibandingkan dengan data kadar fosfor dan kalium dari hasil pengukuran kedua multi sensor. Sebagai pembanding, digunakan hasil analisis laboratorium metode Mehlich-1. Setiap percobaan dilakukan dengan lima taraf penjumlahan hara: sangat rendah (0X), rendah ($\frac{1}{4}X$), sedang ($\frac{1}{2}X$), tinggi ($\frac{3}{4}X$), dan sangat tinggi (X), untuk mengamati respon pertumbuhan tanaman terhadap berbagai tingkat ketersediaan hara.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa korelasi antara data *Rapid Soil Checker* dan *Smart Soil and Rain Sensor* dengan pertumbuhan tanaman sangat lemah di semua perlakuan dan jenis tanaman. Mehlich-1 menunjukkan korelasi yang jauh lebih tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa akurasi sensor lapangan saat ini masih terbatas dan belum mampu merepresentasikan hubungan antara ketersediaan hara dan pertumbuhan tanaman. Meskipun *Rapid Soil Checker* dan *Smart Soil and Rain Sensor* lapangan menawarkan kemudahan dan kecepatan, pengukuran laboratorium tetap menjadi metode yang lebih akurat dalam mendukung pengambilan keputusan pemupukan yang tepat pada sistem pertanian presisi.

Kata kunci: korelasi, multi sensor, pertanian presisi, sayuran, unsur hara

SUMMARY

ABIET ILHAM WICAKSONO. Correlation Test of Multi Sensor Reading Results for Available Phosphorus and Potassium in Vegetable Plants in Inceptisol Soil Bogor. Supervised by ANAS DINURROHMAN SUSILA, KETTY SUKETI and SRI WAHJUNI.

The rising trend in vegetable consumption in Indonesia demands efficient and data-driven production strategies. One modern solution to support this need is precision agriculture, which employs soil sensor technologies to assess the real time availability of essential nutrients such P and K. *Rapid Soil Checker* and *Smart Soil and Rain Sensor* are multisensor devices designed to facilitate in-situ nutrient detection. However, their accuracy in reflecting the relationship between soil nutrient availability and vegetable crop growth has not been thoroughly validated.

This study aimed to evaluate the correlation between available soil Phosphorus and Potassium levels measured by *Rapid Soil Checker* and *Smart Soil and Rain Sensor*, and the growth performance of selected vegetable crops. The research was conducted through four separate experiments using shallot, mustard, tomato, and chili pepper. Growth parameters observed included dry biomass and plant height, which were analyzed in relation to nutrient levels obtained from the two sensor devices. Soil nutrient levels were also analyzed using the Mehlich-1 laboratory method as a reference standard. Each experiment involved five nutrient saturation levels: very low (0X), low ($\frac{1}{4}$ X), moderate ($\frac{1}{2}$ X), high ($\frac{3}{4}$ X), and very high (X), to assess plant responses across a gradient of nutrient availability.

The results revealed that correlations between nutrient levels measured by the two sensors and plant growth parameters were generally weak across all treatments and crops. In contrast, the Mehlich-1 method exhibited consistently strong positive correlations with both dry biomass and plant height. These findings indicate that while the tested sensors offer practical advantages such as rapid assessment and ease of use, their current performance does not reliably reflect the nutrient–plant growth relationship. Therefore, laboratory-based methods remain more accurate and reliable for supporting fertilizer decision-making in precision agriculture applications.

Keywords: correlation, nutrient, precision agriculture, sensors, vegetable



@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.

© 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.

**UJI KORELASI HASIL PEMBACAAN MULTI SENSOR UNTUK
FOSFOR DAN KALIUM TERSEDIA PADA TANAMAN
SAYURAN DI TANAH INCEPTISOL BOGOR**

ABIET ILHAM WICAKSONO

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Agronomi dan Hortikultura

**PROGRAM STUDI MAGISTER AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
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.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:
Dr. Endang Gunawan, S.P., M.Si.



Judul Tesis : Uji Korelasi Hasil Pembacaan Multi Sensor untuk Fosfor dan Kalium Tersedia pada Tanaman Sayuran di Tanah Inceptisol Bogor

Nama : Abiet Ilham Wicaksono
NIM : A2502222038

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Anas Dinurrohman Susila, M.Si.

Pembimbing 2:
Dr. Ir. Ketty Suketi, M.Si.

Pembimbing 3:
Dr. Ir. Sri Wahjuni, M.T.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ani Kurniawati, S.P., M.Si.
NIP 196911131994032001

Dekan Fakultas Pertanian:
Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, M.Sc.Agr.
NIP 196902121992031003

Tanggal Ujian: 27 Agustus 2025

Tanggal Lulus:

07 OCT 2025



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena hanya melalui rahmat dan berkat-Nya karya ilmiah yang berjudul “Uji Korelasi Pembacaan Hasil Multi Sensor untuk Fosfor dan Kalium Tersedia pada Tanaman Sayuran di Tanah Inceptisol Bogor”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Orang tua Bapak Drs. Satyo Nuryanto, M.Si., Ibu Yuyus Nurjanah, Kakak Pradhitya Bayu Putranto, S.Kom., dan Kakak ipar Shinta Elma Ferra, S.Kom. yang selalu memberikan motivasi dan doa kepada penulis.
2. Prof. Dr. Ir. Anas Dinurrohman Susila, M.Si., Dr. Ir. Ketty Suketi, M.Si., dan Dr. Ir. Sri Wahjuni, M.T. selaku komisi pembimbing yang telah memberikan bimbingan yang baik sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik.
3. Dr. Endang Gunawan, S.P., M.Si. selaku dosen penguji yang memberikan banyak arahan yang baik kepada penulis.
4. Ketua Program Studi, Prof. Dr. Ani Kurniawati, S.P., M.Si., Ketua Departemen, Prof. Dr. Edi Santosa, S.P., M.Si., dan seluruh tenaga pendidik, dan staf Departemen Agronomi dan Hortikultura atas dukungan dan fasilitas yang diberikan kepada penulis.
5. Vitho Alveno, S.P., M.Si. atas bantuan dan dukungan kepada penulis.
6. Seluruh teman Pascasarjana Program Studi Agronomi dan Hortikultura atas dukungan kepada penulis.

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

Bogor, Oktober 2025

Abiet Ilham Wicaksono
A2502222038



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Hipotesis	3
1.6 Diagram Alir Penelitian	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengujian Tanah	4
2.2 Fosfor	5
2.2 Kalium	5
III METODE	7
3.1 Pembuatan Status Lahan	7
3.2 Percobaan Uji Korelasi pada Beberapa Jenis Tanaman Sayuran	8
3.3 Analisis Data	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Grafik Uji Korelasi Fosfor dan Kalium Terhadap Bawang Merah	12
4.2 Grafik Uji Korelasi Fosfor dan Kalium Terhadap Caisim	15
4.3 Grafik Uji Korelasi P dan K Terhadap Tomat	17
4.4 Grafik Uji Korelasi Fosfor dan Kalium Terhadap Cabai Merah	20
4.5 Nilai Koefisien Korelasi Fosfor dan Kalium Terhadap Beberapa Tanaman Sayuran	23
V SIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Simpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	32
RIWAYAT HIDUP	36

1	Hasil analisis fosfor dan kalium tanah di laboratorium	8
2	Nilai koefisien korelasi pembacaan multi sensor terhadap tanaman	24

DAFTAR GAMBAR

3	Diagram alir penelitian	3
7	Hasil uji tanah fosfor dan kalium tanah menggunakan PUTK	7
8	Multi sensor ukur unsur hara. (A) <i>Rapid Soil Checker</i> ; (B) <i>Smart Soil and Rain Sensor</i>	8
9	(A) Penyaringan; (B) pengantongan; (C) penjemuran tanah polybag	9
10	Pengukuran unsur hara. (A) <i>Rapid Soil Checker</i> ; (B) <i>Smart Soil and Rain Sensor</i>	10
10	(A) Penanaman; (B) pemupukan	10
11	(A) kalibrasi pemberian air; (B) penyiraman; (C) panen	11
13	Korelasi antara metode pengukuran P dan K tanah dengan bobot kering relatif bawang merah di tanah inceptisol. (A) <i>Rapid Soil Checker</i> ; (B) <i>Smart Soil and Rain Sensor</i> ; (C) Mechlich-1	13
14	Korelasi antara metode pengukuran P dan K tanah dengan tinggi tanaman relatif bawang merah di tanah inceptisol. (A) <i>Rapid Soil Checker</i> ; (B) <i>Smart Soil and Rain Sensor</i> ; (C) Mechlich-1	14
16	Korelasi antara metode pengukuran P dan K tanah dengan berat kering relatif caisim di tanah inceptisol. (A) <i>Rapid Soil Checker</i> ; (B) <i>Smart Soil and Rain Sensor</i> ; (C) Mechlich-1	16
17	Korelasi antara metode pengukuran P dan K tanah dengan tinggi tanaman relatif caisim di tanah inceptisol. (A) <i>Rapid Soil Checker</i> ; (B) <i>Smart Soil and Rain Sensor</i> ; (C) Mechlich-1	17
19	Korelasi antara metode pengukuran P dan K tanah dengan berat kering relatif tomat di tanah inceptisol. (A) <i>Rapid Soil Checker</i> ; (B) <i>Smart Soil and Rain Sensor</i> ; (C) Mechlich-1	19
20	Korelasi antara metode pengukuran P dan K tanah dengan tinggi tanaman relatif tomat di tanah inceptisol. (A) <i>Rapid Soil Checker</i> ; (B) <i>Smart Soil and Rain Sensor</i> ; (C) Mechlich-1	20
22	Korelasi antara metode pengukuran P dan K tanah dengan bobot kering relatif cabai merah di tanah inceptisol. (A) <i>Rapid Soil Checker</i> ; (B) <i>Smart Soil and Rain Sensor</i> ; (C) Mechlich-1	22
23	Korelasi antara metode pengukuran P dan K tanah dengan tinggi tanaman relatif cabai merah di tanah inceptisol. (A) <i>Rapid Soil Checker</i> ; (B) <i>Smart Soil and Rain Sensor</i> ; (C) Mechlich-1	23