

EVALUASI KETAHANAN KINERJA METODE PENETAPAN KADAR ASAM HUMAT PADA PEMBENAH TANAH TERHADAP VARIASI KONDISI OPERASIONAL

SITI SHIFA INAYAH



**PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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 PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Evaluasi Ketahanan Kinerja Metode Penetapan Kadar Asam Humat pada Pembenah Tanah terhadap Variasi Kondisi Operasional” 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 laporan akhir ini.

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

Bogor, September 2026

Siti Shifa Inayah
J0412221151



@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

SITI SHIFA INAYAH. Evaluasi Ketahanan Kinerja Metode Penetapan Kadar Asam Humat pada Pembenh Tanah terhadap Variasi Kondisi Operasional. Dibimbing oleh TRIVADILA.

Asam humat merupakan komponen penting dalam pembenh tanah sehingga diperlukan metode analisis yang mampu menghasilkan data yang presisi, akurat, dan tetap andal terhadap variasi kecil kondisi operasional. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi ketahanan kinerja empat metode analisis asam humat, yaitu *New Standardized Method* (NSM), metode Petunjuk Teknis, NSM modifikasi gravimetri, dan NSM modifikasi spektrofotometri pada matriks Pupuk Organik Padat (POP) dan Senyawa Humat Padat (SHP). Ketahanan kinerja dievaluasi berdasarkan presisi menggunakan %RSD terhadap batas keberterimaan 2/3 CV Horwitz dan akurasi menggunakan %Recovery terhadap *consensus value*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Juknis memiliki ketahanan kinerja terbaik pada matriks POP, sedangkan pada matriks SHP tidak terdapat metode yang memenuhi seluruh kriteria presisi dan akurasi pada semua variasi kondisi operasional. Secara umum, metode berbasis spektrofotometri menunjukkan ketahanan kinerja yang lebih baik dibandingkan metode berbasis gravimetri, sedangkan karakteristik matriks memengaruhi kemampuan metode dalam mempertahankan akurasi.

Kata kunci: Akurasi, asam humat, metode analisis, presisi, variasi kondisi operasional

ABSTRACT

SITI SHIFA INAYAH. Evaluation of the Performance Resistance of the Humic Acid Content Determination Method in Soil Improvers to Variations in Operational Conditions. Supervised by TRIVADILA.

Humic acid is an important component in soil amendments, therefore an analytical method capable of producing precise, accurate, and reliable data against small variations in operational conditions is required. This study aims to evaluate the performance robustness of four humic acid analysis methods, namely the New Standardized Method (NSM), the Technical Instructions method, the gravimetric modified NSM, and the spectrophotometric modified NSM on Solid Organic Fertilizer (POP) and Solid Humic Compound (SHP) matrices. Performance robustness was evaluated based on precision using %RSD against the 2/3 CV Horwitz acceptance limit and accuracy using %Recovery against the consensus value. The results showed that the Juknis method had the best performance robustness on the POP matrix, while on the SHP matrix there was no method that met all precision and accuracy criteria under all variations in operational conditions. In general, the spectrophotometric-based method showed better performance robustness than the gravimetric-based method, while the matrix characteristics affected the method's ability to maintain accuracy.

Keywords: Accuracy, analytical methods, humic acid, precision, variation in operational conditions



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 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.

EVALUASI KETAHANAN KINERJA METODE PENETAPAN KADAR ASAM HUMAT PADA PEMBENAH TANAH TERHADAP VARIASI KONDISI OPERASIONAL

SITI SHIFA INAYAH

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Analisis Kimia

**PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



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.

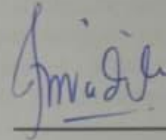
Penguji pada ujian Laporan Akhir: Dr. Romario Abdullah, S.Pd., M.Si.

- 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.

Judul Laporan Proyek Akhir : Evaluasi Ketahanan Kinerja Metode Penetapan
Kadar Asam Humat pada Pembenh Tanah terhadap
Variasi Kondisi Operasional
Nama : Siti Shifa Inayah
NIM : J0412221151

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Trivadila, S.Si., M.Si., Ph.D.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Farida Laila, S.Si., M.Si.
NIP 197611032014092002

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607171992031003



Tanggal Ujian: 26 Agustus 2026

Tanggal Lulus:



@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. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari sampai bulan Mei 2026 ialah kimia lingkungan, dengan judul “Evaluasi Ketahanan Kinerja Metode Penetapan Kadar Asam Humat pada Pembenah Tanah terhadap Variasi Kondisi Operasional”. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kewajiban mahasiswa sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Analisis Kimia Sekolah Vokasi IPB.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Trivadila, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku dosen pembimbing serta Taufik Luqmanul Hakim, S.P. selaku pembimbing lapang yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada seluruh pegawai Laboratorium *Indonesian Center for Biodiversity and Biotechnology* (ICBB) di bawah naungan PT Biodiversitas Bioteknologi Indonesia yang telah memberikan izin dan kesempatan untuk melaksanakan penelitian pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada keluarga terutama ayah dan ibu, serta teman-teman yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

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

Bogor, September 2026

Siti Shifa Inayah



@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 GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR PERSAMAAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pembenah Tanah	4
2.2 Senyawa Humat	4
2.3 Analisis Kadar Asam Humat	7
2.4 Evaluasi Kinerja Metode	8
2.5 Ketahanan Kinerja Metode Analisis	10
III METODE	12
3.1 Lokasi dan Waktu	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Prosedur Kerja	12
3.4 Analisis Data	16
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Evaluasi Ketahanan Kinerja Metode pada Matriks Pupuk Organik Padat	18
4.2 Evaluasi Ketahanan Kinerja Metode pada Matriks Senyawa Humat Padat	27
V SIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Simpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	43
RIWAYAT HIDUP	68



DAFTAR GAMBAR

3.1	Skema penelitian	13
4.1	Perbandingan nilai RSD dan 2/3 CV Horwitz pada variasi suhu pengeringan metode NSM matriks POP	19
4.2	Perbandingan nilai RSD dan 2/3 CV Horwitz pada variasi volume metode Juknis pada matriks POP	21
4.3	Perbandingan nilai RSD dan 2/3 CV Horwitz pada variasi suhu metode NSM modifikasi Gravimetri pada matriks POP	23
4.4	Perbandingan nilai RSD dan 2/3 CV Horwitz pada variasi pH metode NSM modifikasi spektrofotometri matriks POP	26
4.5	Perbandingan nilai RSD dan 2/3 CV Horwitz pada variasi suhu metode NSM matriks SHP	28
4.6	Perbandingan nilai RSD dan 2/3 CV Horwitz pada variasi volume larutan pembilas metode Juknis matriks SHP	31
4.7	Perbandingan nilai RSD dan 2/3 CV Horwitz pada variasi suhu metode NSM modifikasi gravimetri matriks SHP	33
4.8	Perbandingan nilai RSD dan 2/3 CV Horwitz pada variasi suhu metode NSM modifikasi spektrofotometri matriks SHP	35

DAFTAR TABEL

4.1	Variasi kondisi operasional pada evaluasi ketahanan kinerja metode	17
4.2	Hasil evaluasi ketahanan kinerja metode NSM pada matriks POP	18
4.3	Evaluasi ketahanan kinerja metode Juknis matriks POP	21
4.4	Evaluasi ketahanan kinerja metode NSM modifikasi NSM gravimetri matriks POP	23
4.5	Evaluasi ketahanan kinerja metode NSM modifikasi spektrofotometri matriks POP	25
4.7	Evaluasi ketahanan kinerja metode NSM matriks SHP	28
4.8	Evaluasi ketahanan kinerja metode Juknis matriks SHP	30
4.9	Evaluasi ketahanan kinerja metode NSM modifikasi gravimetri matriks SHP	32
4.10	Evaluasi ketahanan kinerja metode NSM modifikasi spektrofotometri matriks SHP	35

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kadar asam humat metode NSM matriks POP	44
2	Rekapitulasi presisi metode NSM matriks POP	45
3	Evaluasi akurasi metode NSM matriks POP	46
4	Rekapitulasi presisi metode Juknis matriks POP	47
5	Evaluasi akurasi metode Juknis matriks POP	48
6	Kadar asam humat metode Juknis matriks POP	49



7	Kadar asam humat metode NSM modifikasi gravimetri matriks POP	50
8	Rekapitulasi presisi metode NSM modifikasi gravimetri matriks POP	51
9	Evaluasi akurasi metode NSM modifikasi gravimetri matriks POP	52
10	Kadar asam humat metode NSM modifikasi spektrofotometri matriks POP	53
11	Rekapitulasi presisi metode NSM modifikasi spektrofotometri matriks POP	54
12	Evaluasi akurasi metode NSM modifikasi spektrofotometri matriks POP	55
13	Kadar asam humat metode NSM matriks SHP	56
14	Rekapitulasi presisi metode NSM matriks SHP	57
15	Evaluasi akurasi metode NSM matriks SHP	58
16	Kadar asam humat metode Juknis matriks SHP	59
17	Rekapitulasi presisi metode Juknis matriks SHP	60
18	Evaluasi akurasi metode Juknis matriks SHP	61
19	Kadar asam humat metode NSM modifikasi gravimetri matriks SHP	62
20	Rekapitulasi presisi metode NSM modifikasi gravimetri matriks SHP	63
21	Evaluasi akurasi metode NSM modifikasi gravimetri matriks SHP	64
22	Kadar asam humat metode NSM modifikasi spektrofotometri matriks SHP	65
23	Rekapitulasi presisi metode NSM modifikasi spektrofotometri matriks POP	66
24	Evaluasi akurasi metode NSM modifikasi spektrofotometri matriks SHP	67

DAFTAR PERSAMAAN

1	Rumus penentuan kadar air	14
2	Rumus penentuan kadar asam humat berbasis gravimetri	14
3	Rumus penentuan kadar asam humat berbasis spektrofotometri	15