

DINAMIKA SIFAT KIMIA BEBERAPA JENIS TANAH AKIBAT PEMBERIAN KALSIT DAN *BLAST FURNACE SLAG*

EIGHEN TRI ANDIA



**DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

@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.



@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 “Dinamika Sifat Kimia Beberapa Jenis Tanah Akibat Pemberian Kalsit dan *Blast Furnace Slag*.” 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, Juli 2026

Eighen Tri Andia
A1401221002



ABSTRAK

EIGHEN TRI ANDIA. Dinamika Sifat Kimia Beberapa Jenis Tanah Akibat Pemberian Kalsit dan *Blast Furnace Slag*. Dibimbing oleh LILIK TRI INDRIYATI dan DESI NADALIA.

Tanah masam mendominasi lahan kering di Indonesia dan menjadi kendala utama pertanian karena pH rendah, aluminium dapat ditukar (Al-dd) tinggi, kapasitas tukar kation (KTK) rendah, serta kejenuhan basa (KB) rendah. Pengapuran dengan kalsit umum diterapkan untuk memperbaiki kemasaman tanah. *Blast furnace slag* sebagai produk samping industri baja berpeluang menjadi amelioran alternatif sekaligus sumber magnesium dan silikon. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh kalsit dan *blast furnace slag* pada berbagai dosis terhadap sifat kimia beberapa jenis tanah dari Kabupaten Bogor, yaitu Latosol Dramaga (*Inceptisols*), Podsolik Jasinga (*Ultisols*), Andosol Sukamantri (*Andisols*), dan Regosol Dramaga (*Entisols*). Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap faktor tunggal dengan tujuh perlakuan yang diulang empat kali sehingga diperoleh 28 satuan percobaan pada setiap tanah. Tanah diinkubasi selama enam minggu. Peubah yang diamati meliputi dinamika pH H₂O (minggu ke-2, 4, dan 6), Al-dd dan H-dd (minggu ke-2), serta KTK, basa-basa dapat ditukar, dan KB pada akhir masa inkubasi (minggu ke-6). Data dianalisis ragam dan dilanjutkan uji DMRT pada taraf 5%. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa selama 6 minggu inkubasi, kedua amelioran secara nyata meningkatkan pH H₂O, menetralkan Al-dd dan H-dd pada minggu ke-2 sebagai indikator utama penurunan kemasaman tanah, serta meningkatkan KTK, Ca-dd, dan KB pada akhir inkubasi dibandingkan kontrol. Dibandingkan *blast furnace slag*, kalsit menaikkan pH lebih tinggi dan menyumbang Ca-dd lebih tinggi, terutama pada tanah paling masam yaitu Latosol dan Podsolik, sedangkan pada Andosol dan Regosol perbedaan Ca-dd antara keduanya tidak nyata. *blast furnace slag* lebih unggul dalam memasok Mg-dd dan meningkatkan KTK. Respons perbaikan terbesar terjadi pada Podsolik Jasinga yang paling masam. Andosol Sukamantri merespons paling lambat karena daya sangganya tinggi. Regosol Dramaga berubah terbatas karena kemasaman awalnya rendah. Berdasarkan indikator utama pH dan Al-dd, kalsit dan *blast furnace slag* efektif memperbaiki sifat kimia tanah masam dengan efektivitas yang dipengaruhi jenis tanah dan dosis amelioran.

Kata kunci: aluminium dapat ditukar, *blast furnace slag*, kalsit, kejenuhan basa, tanah masam

ABSTRACT

EIGHEN TRI ANDIA. Dynamics of Chemical Properties of Several Soils Following Calcite and *Blast Furnace Slag* Application. Supervised by LILIK TRI INDRIYATI and DESI NADALIA.

Acidic soils dominate the drylands of Indonesia and constrain agriculture because of low pH, high exchangeable aluminum (Al), low cation exchange capacity (CEC), and low base saturation (BS). Liming with calcite is commonly applied to improve soil acidity. *Blast furnace slag*, a by-product of the steel industry, is a potential alternative ameliorant as well as a source of magnesium and silicon. This study evaluated the effects of calcite and *blast furnace slag* at various doses on the chemical properties of several soils from Bogor Regency, namely Latosol Dramaga (Inceptisols), Podsolik Jasinga (Ultisols), Andosol Sukamantri (Andisols), and Regosol Dramaga (Entisols). The experiment used a one-factor completely randomized design with seven treatments replicated four times, resulting in 28 experimental units per soil. The soils were incubated for six weeks. The observed variables included pH (H₂O) dynamics (weeks 2, 4, and 6), exchangeable Al and H (week 2), as well as CEC, exchangeable bases, and BS at the end of incubation (week 6). Data were analyzed by ANOVA followed by DMRT at the 5% level. The follow-up test showed that over the 6-week incubation, both ameliorants significantly increased soil pH, neutralized exchangeable Al and H at week 2 as the main indicators of acidity reduction, and increased CEC, exchangeable Ca, and BS at the end of incubation relative to the control. Compared with *blast furnace slag*, calcite raised pH higher and supplied more exchangeable Ca, particularly in the most acidic soils (Latosol and Podsolik), whereas in Andosol and Regosol the difference in exchangeable Ca between the two was not significant. *Blast furnace slag* was superior in exchangeable Mg and increasing CEC. The greatest improvement occurred in the most acidic Podsolik Jasinga. Andosol Sukamantri responded most slowly because of its high buffering capacity. Regosol Dramaga changed only slightly because of its low initial acidity. Based on the key indicators pH and exchangeable Al, calcite and *blast furnace slag* effectively improve the chemical properties of acidic soils, with effectiveness influenced by soil type and ameliorant dose.

Keywords: acidic soil, base saturation, *blast furnace slag*, calcite, exchangeable aluminum.



@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 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.

DINAMIKA SIFAT KIMIA BEBERAPA JENIS TANAH AKIBAT PEMBERIAN KALSIT DAN *BLAST FURNACE SLAG*

EIGHEN TRI ANDIA

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
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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. Ir. Lilik Tri Indriyati, M.Sc.
- 2 Dr. Desi Nadalia, S.P., M.Si.
- 3 Dr. Ir. Syaiful Anwar, M.Sc.

Judul Skripsi : Dinamika Sifat Kimia Beberapa Jenis Tanah Akibat Pemberian
Kalsit dan *Blast Furnace Slag*
Nama : Eighen Tri Andia
NIM : A1401221002

Hak cipta milik IPB University

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Lilik Tri Indriyati, M.Sc.

Pembimbing 2:
Dr. Desi Nadalia, S.P., M.Si.

Disetujui oleh




Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan:
Dr. Ir. R.A. Dyah Tjahyandari Suryaningtyas, M.Appl.Sc.
NIP. 196606221991032001






@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 subhanahu wa ta'ala atas segala karunia, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Dinamika Sifat Kimia Beberapa Jenis Tanah Akibat Pemberian Kalsit dan *Blast Furnace Slag*" yang dilaksanakan pada bulan Januari 2026 sampai bulan Mei 2026. Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dorongan, dan doa berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Lilik Tri Indriyati, M.Sc. dan Ibu Dr. Desi Nadalia, S.P., M.Si, selaku dosen pembimbing sekaligus pembimbing akademik yang telah meluangkan waktu, membimbing dengan penuh kesabaran, serta memberikan arahan, saran, dan dukungan selama proses penelitian dan penulisan berlangsung.
2. Bapak Dr. Yudha Kristanto, S.Si., M.Si. selaku moderator seminar yang telah meluangkan waktu dan memberikan arahan kepada penulis.
3. Bapak Dr. Ir. Syaiful Anwar, M.Sc selaku dosen penguji atas saran dan masukan yang telah diberikan.
4. Keluarga tercinta, yaitu Mimih Amoy, Abah Evie, A Ega, Teh Egie, dan Mas Sigit. Kepada Mimih dan Abah, sosok paling berjasa dalam hidup penulis, yang doanya tiada pernah putus, pengorbanannya tak mengenal lelah, serta cinta dan kasih sayangnya menjadi kekuatan terbesar penulis. Terima kasih pula kepada seluruh keluarga besar Mbah Titing dan Nek Amih atas dukungan dan doa yang tiada henti. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa perjalanan pendidikan hingga titik ini tidak akan pernah terwujud tanpa mereka. Skripsi ini penulis persembahkan sebagai wujud bakti dan cinta yang tak terhingga.
5. Mbak Upi, Mas Dodo, Mas Bobby, Mba Mey, Ka Fau, beserta seluruh staf dan analis Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah yang telah membantu dengan sepenuh hati selama pelaksanaan penelitian.
6. Keluarga besar Ilmu Tanah 59 (Zenith), terkhusus Iky, Diaz, dan Aflah, para pimpinan dan kepala angkatan Ilmu Tanah 59.
7. Catra Ardelia Arifah, yang senantiasa hadir dengan dukungan, kesabaran, dan semangat tiada henti, serta menjadi penyemangat istimewa yang menguatkan langkah penulis hingga mampu menyelesaikan studi ini.
8. Teman-teman Pin, Braga Bragi, rekan-rekan satu bimbingan, serta Bapak Andi atas segala dukungan, bantuan, dan kebersamaannya.
9. Sobat setia penghuni Kost Engkong, Adhan.
10. Klub sepak bola Real Madrid Club de Fútbol yang selama masa perkuliahan menjadi sumber motivasi, hiburan, semangat pantang menyerah, dan mental juara bagi penulis. "*Siempre Hala Madrid y nada más!*".

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi berbagai pihak.

Bogor, Juli 2026

Eighen Tri Andia



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Hipotesis	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Kemasaman Tanah	3
2.2 Karakteristik Tanah Latosol	4
2.3 Karakteristik Tanah Podsolik	4
2.4 Karakteristik Tanah Andosol	5
2.5 Karakteristik Tanah Regosol	5
2.6 Kalsit	6
2.7 <i>Blast Furnace Slag</i>	7
III METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Bahan dan Alat	9
3.3 Prosedur Kerja	9
3.4 Analisis Laboratorium	12
3.5 Analisis Data	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Karakteristik Kimia Tanah Awal, Kalsit, dan <i>Blast Furnace Slag</i>	14
4.2 Pengaruh Kalsit dan <i>Blast Furnace Slag</i> terhadap pH Tanah Selama Inkubasi	16
4.3 Pengaruh Kalsit dan <i>Blast Furnace Slag</i> terhadap Al-dd, H-dd, dan Kejenuhan Aluminium Selama Inkubasi	18
4.4 Pengaruh Kalsit dan <i>Blast Furnace Slag</i> terhadap Kapasitas Tukar Kation, Basa-basa Dapat Ditukar, dan Kejenuhan Basa Setelah Inkubasi	22
4.5 Efektivitas Kalsit dan <i>Blast Furnace Slag</i> terhadap pH dan Al-dd pada Beberapa Jenis Tanah Setelah Inkubasi	26
V SIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Simpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	38
RIWAYAT HIDUP	59



DAFTAR TABEL

1	Perbandingan karakteristik keempat jenis tanah yang diteliti	6
2	Perlakuan serta dosis kalsit dan <i>blast furnace slag</i> pada setiap satuan percobaan	10
3	Karakteristik kimia awal keempat jenis tanah	14
4	Kandungan kation basa (CaO dan MgO) serta daya netralisasi <i>blast furnace slag</i> dan kalsit	16
5	Pengaruh kalsit dan <i>blast furnace slag</i> terhadap Al-dd keempat jenis tanah pada minggu ke-2 inkubasi	21
6	Pengaruh kalsit dan <i>blast furnace slag</i> terhadap H-dd keempat jenis tanah pada minggu ke-2 inkubasi	21
7	Pengaruh kalsit dan <i>blast furnace slag</i> terhadap kejenuhan aluminium (kej. Al) keempat jenis tanah pada minggu ke-2 inkubasi	22
8	Pengaruh kalsit dan <i>blast furnace slag</i> terhadap kapasitas tukar kation (KTK) keempat jenis tanah setelah masa inkubasi	23
9	Pengaruh kalsit dan <i>blast furnace slag</i> terhadap basa-basa dapat ditukar (Ca, Mg, K, dan Na) serta kejenuhan basa keempat jenis tanah	24

DAFTAR GAMBAR

1	Skema proses pembuatan besi dan baja serta jenis terak (slag) yang dihasilkan (Washimi 1986 dalam Putri 2017)	7
2	Denah tata letak percobaan rancangan acak lengkap (RAL) pada masing-masing jenis tanah	11
3	Perubahan pH tanah dengan pemberian pembenah tanah selama inkubasi (6 Minggu) (a) Latosol Dramaga, (b) Podsolik Jasinga, (c) Andosol Sukamantri, dan (d) Regosol Dramaga	18
4	Hubungan antara dosis pembenah tanah dengan pH tanah (a) Latosol Dramaga, (b) Podsolik Jasinga, (c) Andosol Sukamantri, dan (d) Regosol Dramaga	28

DAFTAR LAMPIRAN

1	Dinamika pH H ₂ O keempat jenis tanah selama masa inkubasi	39
2	Kriteria penilaian sifat kimia tanah menurut Staf Pusat Penelitian Tanah (1983)	40
3	Analisis ragam pengaruh kalsit dan <i>BF slag</i> terhadap pH H ₂ O minggu ke-2 inkubasi keempat jenis tanah	40
4	Analisis ragam pengaruh kalsit dan <i>BF slag</i> terhadap pH H ₂ O minggu ke-4 inkubasi keempat jenis tanah	41
5	Analisis ragam pengaruh kalsit dan <i>BF slag</i> terhadap pH H ₂ O minggu ke-6 inkubasi keempat jenis tanah	42
6	Analisis ragam pengaruh kalsit dan <i>BF slag</i> terhadap Al-dd keempat jenis tanah	42

7	Analisis ragam pengaruh kalsit dan <i>BF slag</i> terhadap H-dd keempat jenis tanah	43
8	Analisis ragam pengaruh kalsit dan <i>BF slag</i> terhadap KTK keempat jenis tanah	44
9	Pengaruh kalsit dan <i>BF slag</i> terhadap pH H ₂ O, Al-dd, H-dd, dan KTK pada Latosol Dramaga	45
10	Pengaruh kalsit dan <i>BF slag</i> terhadap pH H ₂ O, Al-dd, H-dd, dan KTK pada Podsolik Jasinga	45
11	Pengaruh kalsit dan <i>BF slag</i> terhadap pH H ₂ O, Al-dd, H-dd, dan KTK pada Andosol Sukamantri	46
12	Pengaruh kalsit dan <i>BF slag</i> terhadap pH H ₂ O, Al-dd, H-dd, dan KTK pada Regosol Dramaga	46
13	Persamaan regresi linear hubungan dosis amelioran (x) dengan pH H ₂ O (y) pada akhir inkubasi (minggu ke-6)	47
14	Analisis ragam pengaruh kalsit dan <i>BF slag</i> terhadap Ca-dd keempat jenis tanah	47
15	Analisis ragam pengaruh kalsit dan <i>BF slag</i> terhadap Mg-dd keempat jenis tanah	48
16	Analisis ragam pengaruh kalsit dan <i>BF slag</i> terhadap K-dd keempat jenis tanah	49
17	Analisis ragam pengaruh kalsit dan <i>BF slag</i> terhadap Na-dd keempat jenis tanah	49
18	Analisis ragam pengaruh kalsit dan <i>BF slag</i> terhadap kejenuhan basa (KB) keempat jenis tanah	50
19	Pengaruh kalsit dan <i>blast furnace slag</i> terhadap basa-basa dapat ditukar (Ca, Mg, K, Na) dan kejenuhan basa pada Latosol Dramaga	52
20	Pengaruh kalsit dan <i>blast furnace slag</i> terhadap basa-basa dapat ditukar (Ca, Mg, K, Na) dan kejenuhan basa pada Podsolik Jasinga	52
21	Pengaruh kalsit dan <i>blast furnace slag</i> terhadap basa-basa dapat ditukar (Ca, Mg, K, Na) dan kejenuhan basa pada Andosol Sukamantri	53
22	Pengaruh kalsit dan <i>blast furnace slag</i> terhadap basa-basa dapat ditukar (Ca, Mg, K, Na) dan kejenuhan basa pada Regosol Dramaga	53
23	Harkat sifat kimia tanah akhir pada Latosol Dramaga	54
24	Harkat sifat kimia tanah akhir pada Podsolik Jasinga	54
25	Harkat sifat kimia tanah akhir pada Andosol Sukamantri	55
26	Harkat sifat kimia tanah akhir pada Regosol Dramaga	55
27	Contoh perhitungan dosis amelioran ($1 \times \text{Al-dd}$) pada keempat jenis tanah	56
28	Analisis ragam pengaruh kalsit dan <i>BF slag</i> terhadap kejenuhan aluminium (kej. Al) keempat jenis tanah	57

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 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.