

PENGARUH *FLY ASH* TERHADAP FLUKS CO₂ PADA DEKOMPOSISI BAHAN ORGANIK (JERAMI PADI, PUKAN SAPI, BRANGKASAN JAGUNG)

MUHAMMAD ZUFAR RASYID



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



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh *Fly Ash* terhadap Fluks CO₂ pada Dekomposisi Bahan Organik (Jerami Padi, Pukan Sapi, Brangkasan Jagung)” 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

Muhammad Zufar Rasyid
A1401221032



ABSTRAK

MUHAMMAD ZUFAR RASYID. Pengaruh *Fly Ash* terhadap Fluks CO₂ pada Dekomposisi Bahan Organik (Jerami Padi, Pukan Sapi, Brangkas Jagung). Dibimbing oleh SYAIFUL ANWAR dan HERU BAGUS PULUNGONO.

Perubahan iklim global menjadi isu lingkungan yang terus dikaji akibat peningkatan konsentrasi gas rumah kaca. Indonesia berkomitmen dalam upaya penurunan gas rumah kaca sebesar 31,89% secara mandiri pada tahun 2030 untuk seluruh sektor, termasuk pertanian. Penelitian bertujuan mempelajari pengaruh *fly ash* terhadap perubahan fluks CO₂ pada proses dekomposisi bahan organik. Penelitian berupa dekomposisi bahan organik dalam skala laboratorium menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 faktor yaitu faktor dosis *fly ash* (FA) (0%, 5%, 10%, dan 20% b/b), dan faktor bahan organik (jerami padi, pukan sapi, dan brangkas jagung). Fluks CO₂ diukur secara langsung menggunakan Li-Cor Li-830 pada hari ke-1, 5, 13, 21, 35, 49, dan 70 masa inkubasi. Fluks CO₂ mengalami peningkatan pada hari ke-1 sampai hari ke-13, kemudian mengalami penurunan secara bertahap sampai hari ke-70 inkubasi. *Fly ash* tidak berpengaruh nyata terhadap fluks CO₂, namun terdapat tren penurunan dengan peningkatan dosis *fly ash*. Bahan organik berpengaruh nyata terhadap fluks CO₂ dengan jerami padi dan brangkas jagung menghasilkan fluks CO₂ nyata lebih tinggi dibandingkan pukan sapi. Rasio C/N ketiga bahan organik mengalami penurunan seiring masa inkubasi. Terdapat indikasi adanya penangkapan CO₂ oleh *fly ash* melalui proses karbonasi.

Kata kunci: dinamika fluks CO₂, gas rumah kaca, karbon organik, nitrogen, rasio C/N.

ABSTRACT

MUHAMMAD ZUFAR RASYID. The Effect of Fly Ash on CO₂ Flux during Decomposition of Organic Matter (Rice Straw, Cattle Manure, Corn Stover). Supervised by SYAIFUL ANWAR and HERU BAGUS PULUNGGONO.

Global climate change has become a major environmental issue due to the increasing concentration of greenhouse gases in the atmosphere. Indonesia has committed to independently reducing greenhouse gas emissions by 31.89% by 2030 across all sectors, including agriculture. This study was aimed to evaluate the effect of fly ash on changes in CO₂ flux during the decomposition of organic matter. The experiment was conducted under laboratory conditions using a completely randomized design (CRD) with two factors: fly ash (FA) application rates (0%, 5%, 10%, and 20% w/w) and organic matter types (rice straw, cattle manure, and corn stover). CO₂ flux was measured directly using a LI-COR LI-830 on days 1, 5, 13, 21, 35, 49, and 70 of the incubation time. CO₂ flux increased from day 1 to day 13 and then decreased gradually until day 70 of incubation. Fly ash had no significant effect on CO₂ flux, although there was a decrease trend with increasing fly ash rates. Organic matter type significantly affected CO₂ flux, with rice straw and corn stover producing higher CO₂ fluxes than cattle manure. C/N ratio of all organic matter decreased with increasing incubation time. There was an indication of CO₂ capture by fly ash through carbonation process.

Keywords: CO₂ flux dynamics, C/N ratio, greenhouse gases, nitrogen, organic carbon.



@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.

**PENGARUH *FLY ASH* TERHADAP FLUKS CO₂ PADA
DEKOMPOSISI BAHAN ORGANIK (JERAMI PADI,
PUKAN SAPI, BRANGKASAN JAGUNG)**

MUHAMMAD ZUFAR RASYID

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Departemen Ilmu Tanah dan 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. Syaiful Anwar, M.Sc.
2. Dr. Ir. Heru Bagus Pulunggono, M.Agr.Sc.
3. Affan Chahyahusna, S.P., M.Si.

Judul Skripsi : Pengaruh *Fly Ash* terhadap Fluks CO₂ pada Dekomposisi Bahan Organik (Jerami Padi, Pukan Sapi, Brangkasan Jagung).

Nama : Muhammad Zufar Rasyid

NIM : A1401221032

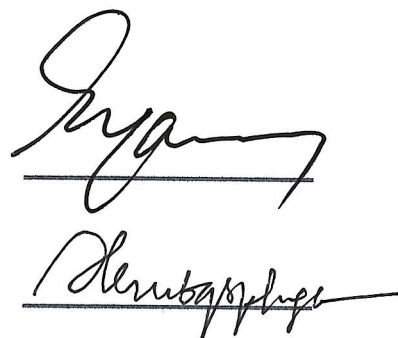
Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Ir. Syaiful Anwar, M.Sc.

Pembimbing 2:

Dr. Ir. Heru Bagus Pulunggono, M.Agr.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan:

Dr. Ir. Dyah Tjahyandari Suryaningtyas, M.Appl.Sc.

NIP. 196606221991032001



Tanggal Ujian: 10 Juli 2026

Tanggal Lulus:

27 JUL 2026



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan sejak bulan November 2025 sampai bulan Mei 2026 berjudul “Pengaruh *Fly Ash* terhadap Fluks CO₂ pada Dekomposisi Bahan Organik (Jerami Padi, Pukan Sapi, Brangkas Jagung). Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam penyusunan skripsi ini berkat bantuan, dorongan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Syaiful Anwar, M.Sc. dan Dr. Ir. Heru Bagus Pulunggono, M.Agr.Sc. selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan semangat kepada penulis serta memberikan arahan dan saran selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Affan Chahyahasna, S.P., M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran selama proses ujian sidang skripsi berlangsung.
3. Bapak dan ibu selaku orang tua kandung penulis yang selalu memberikan semangat, rasa percaya, serta doa yang senantiasa dipanjatkan selama penulis menjalankan perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi.
4. Hasna Amalia Azhar dan Aisyah Cahya Nirmala selaku saudara kandung penulis yang menjadi motivasi saya dalam menyelesaikan perkuliahan dengan semangat serta doa yang senantiasa.
5. Pak Andi dan Rangers Cikabayan yang telah mendukung dan membantu penulis selama persiapan penelitian dan pengambilan sampel.
6. Teman-teman Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah yang telah mendukung dan membantu penulis selama persiapan penelitian dan analisis kimia.
7. Seluruh staf Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor yang telah mendukung dan membantu penulis selama penelitian.
8. Manusia-manusia kuat Zenith 59 yang telah mendukung dan membantu penulis selama perkuliahan hingga penulisan skripsi.
9. Seseorang yang menemani penulis di beberapa pekan saat menyusun skripsi hingga penulis menjalankan ujian skripsi.

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

Bogor, Juli 2026

Muhammad Zufar Rasyid



- 

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Fluks CO ₂	3
2.2 Abu Terbang (<i>Fly Ash</i>)	3
2.3 Bahan Organik	4
III METODE	6
3.1 Waktu dan Tempat	6
3.2 Alat dan Bahan	6
3.3 Rancangan Penelitian	6
3.4 Persiapan <i>Fly Ash</i> dan Bahan Organik	7
3.5 Pengukuran Fluks CO ₂	7
3.6 Analisis Laboratorium	8
3.7 Analisis Data	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	9
4.1 Karakteristik Kimia Bahan Organik	9
4.2 Pengaruh Dosis <i>Fly Ash</i> terhadap Fluks CO ₂	11
4.3 Pengaruh Bahan Organik terhadap Fluks CO ₂	12
4.4 Dinamika Laju Fluks CO ₂ pada Berbagai Bahan Organik	13
4.5 Akumulasi Emisi CO ₂	14
V SIMPULAN DAN SARAN	15
5.1 Simpulan	15
5.2 Saran	15
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN	18
RIWAYAT HIDUP	24



DAFTAR TABEL

1 Karakteristik kimia <i>fly ash</i>	6
2 Dosis <i>fly ash</i> yang ditambahkan	6
3 Bobot sampel yang digunakan dan berat air yang ditambahkan	7
4 Jenis analisis sifat kimia bahan organik	8
5 Hasil analisis rasio C/N bahan organik sebelum perlakuan	9
6 Hasil analisis rasio C/N bahan organik setelah perlakuan (hari ke-70)	10
7 Pengaruh dosis <i>fly ash</i> terhadap fluks CO ₂	11
8 Pengaruh bahan organik terhadap fluks CO ₂	12
9 Akumulasi emisi CO ₂ pada berbagai bahan organik terhadap dosis <i>fly ash</i>	14

DAFTAR LAMPIRAN

1 Hasil analisis rasio C/N bahan organik sebelum perlakuan	18
2 Hasil analisis rasio C/N bahan organik setelah perlakuan (hari ke-70)	18
3 Bobot sampel yang digunakan dan berat air yang ditambahkan	19
4 Data pengukuran fluks CO ₂	19
5 Akumulasi fluks CO ₂ selama 70 hari inkubasi	20
6 Hasil analisis ragam dengan <i>software</i> IBM SPSS Statistics	21
7 Dokumentasi kegiatan penelitian	23