

EMISI GAS RUMAH KACA PADA BUDIDAYA PADI SISTEM JAJAR LEGOWO DAN KONVENSIONAL

ADINDA ZAHRA FAZRINA



**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



@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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Emisi Gas Rumah Kaca pada Budidaya Padi Sistem Jajar Legowo dan Konvensional” 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, April Tahun 2026

Adinda Zahra Fazrina
G2401221108

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.

ABSTRAK

ADINDA ZAHRA FAZRINA. Emisi Gas Rumah Kaca pada Budidaya Padi Sistem Jajar Legowo dan Konvensional. Dibimbing oleh Dr. IDUNG RISDIYANTO, S.Si., M.Sc.

Budidaya padi konvensional dengan penggenangan terus-menerus meningkatkan emisi gas rumah kaca (GRK), terutama CH₄. Penelitian ini menganalisis sistem tanam Jajar Legowo 2:1 dengan irigasi *Alternate Wetting and Drying* (AWD) terhadap sistem konvensional dalam menekan emisi GRK. Penelitian dilaksanakan di lahan sawah Desa Teguhan, Madiun, Jawa Timur, selama satu musim tanam (115 hari). Parameter yang diukur meliputi fluks CH₄ dan CO₂, *Leaf Area Index* (LAI), radiasi matahari, serta suhu tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh LAI, radiasi matahari, dan suhu tanah terhadap emisi CH₄ dan CO₂ tidak konsisten, bergantung pada fase pertumbuhan, sistem tanam, dan waktu pengukuran. *Trade-off* antara emisi CH₄ dan CO₂ hanya terjadi signifikan pada sistem konvensional fase generatif. Berdasarkan total emisi CO₂-ekivalen selama satu musim tanam, sistem konvensional mencatat nilai terendah, sedangkan sistem Jajar Legowo mencatat nilai tertinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan AWD pada lokasi penelitian belum menghasilkan kondisi aerob optimal untuk menekan emisi GRK. Implikasinya, efektivitas AWD sangat bergantung pada konsistensi penerapan di lapangan, sehingga diperlukan pengawasan dan jadwal pengairan yang lebih ketat.

Kata kunci: AWD, emisi GRK, jajar legowo, padi sawah, *trade-off* emisi



@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.

ABSTRACT

ADINDA ZAHRA FAZRINA. Greenhouse Gas Emissions in Jajar Legowo and Conventional Rice Cultivation Systems. Supervised by Dr. IDUNG RISDIYANTO, S.Si., M.Sc.

Conventional rice cultivation with continuous flooding increases greenhouse gas emissions, especially CH₄. This study analyzed the Jajar Legowo 2:1 planting system with Alternate Wetting and Drying (AWD) irrigation against the conventional system in reducing GHG emissions. The research was conducted in paddy fields in Teguhan Village, Madiun, East Java, over one growing season (115 days). Parameters measured included CH₄ and CO₂ fluxes, soil temperature, solar radiation, and Leaf Area Index. The results showed that the effects of solar radiation, soil temperature, and LAI on CH₄ and CO₂ emissions were inconsistent, depending on growth phase, cultivation system, and measurement time. Trade-off between CH₄ and CO₂ emissions only occurred in the conventional system during the generative phase. Based on total CO₂-equivalent emissions over one growing season, the conventional system recorded the lowest value, while the Jajar Legowo system recorded the highest. This contradicts the initial hypothesis that Jajar Legowo with AWD is a low-emission system. The implication is that the effectiveness of AWD highly depends on consistent field implementation, requiring stricter monitoring and irrigation scheduling.

Keywords: AWD, GHG emissions, jajar legowo, rice paddies, emission trade-off

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

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.



- 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.



@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.



EMISI GAS RUMAH KACA PADA BUDIDAYA PADI SISTEM JAJAR LEGOWO DAN KONVENSIONAL

ADINDA ZAHRA FAZRINA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Meteorologi Terapan

**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
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. Impron, M.Agr. Sc.

2. Givo Alsepan, S.Si., M.Sc., Ph.D.

Judul Skripsi : Emisi Gas Rumah Kaca pada Budidaya Padi Sistem Jajar Legowo dan Konvensional

Nama : Adinda Zahra Fazrina

NIM : G2401221108

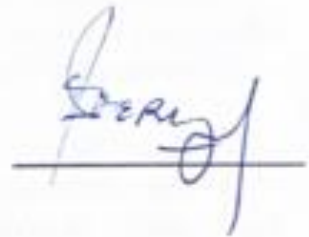
Disetujui oleh

Pembimbing :
Dr. Idung Risdiyanto, S.Si, M.Sc



Diketahui oleh

Ketua Departemen Geofisika dan Meteorologi:
Dr. Ana Turyanti, S.Si, M.T
19710707 199803 2 002



Tanggal Ujian:
30 April 2025

Tanggal Lulus:

- 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

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Terima kasih penulis ucapkan kepada Dr, Idung Risdiyanto, S.Si, M.Sc yang telah memberikan bimbingan, arahan, dukungan, dan ilmu pengetahuan kepada penulis. Di samping itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan yang Maha Esa, karena atas izin dan pertolongan-Nya, penulis diberi kekuatan, kesehatan, dan kelancaran dalam menjalani studi hingga skripsi ini rampung.
2. Kedua orang tua dan kakak penulis, yang tidak pernah berhenti mendoakan, menyayangi, mendukung, dan memberi semangat. Segala pengorbanan, perhatian, dan kepercayaan mereka adalah sumber kekuatan terbesar bagi penulis.
3. Sahabat penulis, Devina, yang sudah bersama penulis sejak masa PPKU hingga proses penelitian ini, melewati berbagai suka duka akademik. Terima kasih atas kebersamaan, uluran tangan, dan dukungannya yang sangat berarti.
4. Rayhan, yang selalu memberikan dukungan dan semangat, serta setia menemani penulis di berbagai proses penyusunan skripsi ini. Kehadirannya sangat membantu penulis untuk terus maju hingga penelitian ini selesai.
5. Keluarga CIVITA59AHAR, GFM angkatan 59, atas kekompakan, kerja sama, solidaritas, dan semangat juang yang terjalin. Kebersamaan ini mewarnai perjalanan akademik maupun kehidupan pribadi penulis.
6. Para senior di Yayasan Patembayatan Sinaubumi, yang telah mengajarkan banyak hal, memberikan bimbingan, serta berbagai pengalaman hidup yang berharga.
7. Pihak-pihak di Madiun yang telah membantu penulis selama 3,5 bulan menjalani penelitian di sana. Terima kasih atas keramahan, bantuan, dan kebaikannya. Berkat mereka, penulis bisa menjalankan penelitian dengan lancar dan betah selama di Madiun.
8. Koalisi Rakyat dan Kedaulatan Pangan (KRKP), yang telah membantu penulis mulai dari persiapan hingga saat pelaksanaan penelitian di Madiun. Terima kasih atas arahan, dukungan, dan fasilitas yang diberikan sehingga penelitian ini bisa berjalan dengan lancar.
9. Berbagai pihak lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu, yang telah menjadi teman berbagi cerita, tempat curhat, dan sumber semangat dalam keseharian penulis sebagai mahasiswa.

Bogor, April 2026

Adinda Zahra Fazrina



@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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Penggenangan pada Budidaya Padi Konvensional	3
2.2 Sistem Jajar Legowo pada Budidaya Padi Sawah	3
2.3 Efektivitas AWD dan Emisi CH ₄	3
2.4 Faktor Lingkungan dan Fisiologis Tanaman sebagai Penentu Emisi GRK	4
2.5 Pengukuran Emisi GRK dan GWP	5
III METODE	6
3.1 Waktu dan Tempat	6
3.2 Alat dan Bahan	6
3.3 Prosedur Kerja	6
3.4 Analisis Data	7
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	10
4.1 Profil Lahan dan Karakteristik Budidaya Padi	10
4.2 Dinamika Emisi GRK	12
4.3 Analisis Hubungan Faktor Lingkungan terhadap Emisi	14
4.4 Faktor Penentu Utama Emisi	20
4.5 <i>Trade-off</i> Emisi CH ₄ dan CO ₂	24
4.6 Total Emisi CH ₄ dan CO ₂ dalam CO ₂ -ekivalen	26
V SIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Simpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	32



@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 TABEL

1	Alat pengukuran	6
2	Hasil analisis regresi LAI dengan fluks emisi pada fase vegetatif	16
3	Hasil analisis regresi LAI dengan fluks emisi pada fase generatif	16
4	Hasil analisis regresi radiasi matahari dengan fluks emisi pada fase vegetatif	17
5	Hasil analisis regresi radiasi matahari dengan fluks emisi pada fase generatif	18
6	Hasil analisis regresi suhu tanah dengan fluks emisi pada fase vegetatif	19
7	Hasil analisis regresi suhu tanah dengan fluks emisi pada fase generatif	20
8	Hasil analisis regresi berganda faktor penentu utama emisi GRK fase vegetatif	21
9	Hasil analisis regresi berganda faktor penentu utama emisi GRK fase generatif	23
10	<i>Trade-off</i> fluks emisi CH ₄ dan CO ₂ kedua sistem budidaya fase vegetatif dan generatif	24

DAFTAR GAMBAR

1	Sistem budidaya padi (a) pola tanam Jajar Legowo HST 20 (b) pipa sumur pantau untuk sistem irigasi AWD	10
2	Sistem budidaya padi konvensional HST 3	11
3	Dinamika TMA harian pada sistem Jajar Legowo dan konvensional selama periode tanam (a) pengukuran sesi pagi (b) pengukuran sesi siang	11
4	Dinamika fluks CO ₂ dan CH ₄ pada kedua sistem budidaya (a) CO ₂ fase vegetatif (b) CH ₄ fase vegetatif (c) CO ₂ fase generatif (d) CH ₄ fase generatif	13
5	Perkembangan LAI pada sawah sistem jajar legowo dan konvensional selama periode tanam	15
6	Total fluks emisi dalam CO ₂ -ekivalen pada kedua sistem budidaya sawah (a) fase vegetatif (b) fase generatif	26
7	Total CO ₂ -ekivalen sistem budidaya satu musim tanam	27

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Data fluks emisi CH ₄ dan CO ₂ kedua sistem budidaya	32
2	Lampiran 2 Data LAI kedua sistem budidaya	35
3	Lampiran 3 Data radiasi matahari kedua sistem budidaya	38
4	Lampiran 4 Data suhu tanah kedua sistem budidaya	41
5	Lampiran 5 Data kelembapan kedua sistem budidaya	44

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

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.