

**SKRIPSI**

**PENGARUH PUPUK UREA DAN MINERAL ZEOLIT  
TERHADAP EMISI DINITROGEN OKSIDA (N<sub>2</sub>O) PADA  
PERTANAMAN PADI (*Oryza sativa L.*) DI TANAH GAMBUT**

***INFLUENCE OF UREA FERTILIZER AND ZEOLITE  
MINERALS ON DINITROGEN OXIDE (N<sub>2</sub>O) EMISSIONS IN  
PADDY PLANTATION (*Oryza Sativa L.*) ON PEAT SOIL***



**Dolly Ronaldo Harahap  
05021381520002**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH  
JURUSAN TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2019**

## RINGKASAN

**DOLLY RONALDO HARAHAHAP.** Pengaruh Pupuk Urea dan Mineral Zeolit terhadap Emisi Dinitrogen Oksida ( $N_2O$ ) pada Pertanaman Padi di Tanah Gambut (Dibimbing Oleh **WARSITO** dan **MUH BAMBANG PRAYITNO**).

Upaya peningkatan produksi tanaman padi dan semakin berkurangnya jumlah lahan akibat dari kegiatan alih fungsi lahan dari sawah ke non sawah, menyebabkan lahan gambut menjadi salah satu solusi dalam mengatasi permasalahan tersebut. Namun perubahan ekosistem alami gambut menjadi ekosistem pertanian baik pangan atau non pangan menyebabkan permasalahan lainnya, seperti meningkatnya emisi  $N_2O$  pada tanah gambut yang dipengaruhi oleh aktivitas pertanian yang akan menyebabkan penurunan fungsi lahan gambut itu sendiri. Penelitian pengaruh pupuk urea dan mineral zeolit terhadap emisi  $N_2O$  pada pertanaman padi di tanah gambut dilaksanakan pada bulan September hingga Desember 2018. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan 9 kombinasi perlakuan dimana dosis urea (U) dikombinasikan dengan dosis zeolit (Z), dosis yang di gunakan adalah 125, 250, dan 375. Hasil penelitian menunjukkan bahwa emisi dinitrogen oksida ( $N_2O$ ) mengalami fluktuasi dimana, meningkat di awal pertumbuhan saat fase vegetatif awal hingga vegetative maksimum dan mengalami penurunan atau melandai saat fase generatif (keluar bunga hingga pemasakan) kemudian ada lonjakan lagi saat menjelang panen atau memasuki fase produksi. Perlakuan dengan dosis pupuk urea  $250 \text{ kg ha}^{-1}$  dan zeolite  $375 \text{ kg ha}^{-1}$  (U2Z3) merupakan perlakuan yang menghasilkan emisi dinitrogen oksida terendah pada 1 periode tanam tanaman padi setelah dilakukan rata-rata di setiap perlakuannya.

Kata Kunci: Emisi  $N_2O$ , Tanah Gambut, Tanaman Padi, Pupuk Urea

## SUMMARY

**DOLLY RONALDO HARAHAHAP.** Influence of Urea Fertilizer and Zeolite Minerals on Dinitrogen Oxide (N<sub>2</sub>O) Emissions in Paddy Plantation on Peat Soil (Supervised by **WARBITO** and **MUH BAMBANG PRAYITNO**).

Efforts to increase paddy plants production and the decreasing number of land due to land conversion activities from paddy fields to non-paddy fields, causing peat land to become one of the solutions to overcome these problems. However, changes in the natural ecosystem of peat into a agricultural ecosystem either food or non-food cause other problems, such as increasing nitrous oxide (N<sub>2</sub>O) emissions on peat soils that are affected by agricultural activities which will cause a degradation in the function of peat land itself. The study of the influence of urea fertilizer and zeolite minerals on N<sub>2</sub>O emissions on paddy plantations on peat soil was carried out from September to December 2018. This study used an experimental method with 9 treatment combinations where the dose of urea (U) was combined with a dose of zeolite (Z), the dose used were 125, 250 and 375. The result of the study shows that N<sub>2</sub>O emissions were fluctuated, which increased at the beginning of growth during the initial vegetative to the maximum vegetative phase and decreased or slowed during the generative phase (out of interest until ripening phase) then there was another surge before the harvest or entering the production phase. Treatment with a dose of urea fertilizer 250 kg/ha<sup>-1</sup> and zeolite 375 kg/ha<sup>-1</sup> (U2Z3) was the treatment that produced the lowest emission of N<sub>2</sub>O at 1 paddy planting period after the average treatment in each treatment.

Keywords: N<sub>2</sub>O Emissions, Peat Soil, Paddy Plants, Urea Fertilizer

**SKRIPSI**

**PENGARUH PUPUK UREA DAN MINERAL ZEOLIT  
TERHADAP EMISI DINITROGEN OKSIDA (N<sub>2</sub>O) PADA  
PERTANAMAN PADI (*Oryza sativa L.*) DI TANAH GAMBUT**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana pada Fakultas  
Pertanian Universitas Sriwijaya



**Dolly Ronaldo Harahap**  
**05021381520002**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH  
JURUSAN TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2019**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH PUPUK UREA DAN MINERAL ZEOLIT  
TERHADAP EMISI DINITROGEN OKSIDA (N<sub>2</sub>O) PADA  
PERTANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.) DI TANAH GAMBUT**

**SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

**Dolly Ronaldo Harahap**  
**05021381520002**

**Indralaya, Mei 2019**  
**Pembimbing II**

**Pembimbing I**



**Dr. Ir. Warsito, MP.**  
**NIP 196204121987031001**



**Dr. Ir. Muh Bambang Prayitno, M.Agr.Sc.**  
**NIP 196109201990011001**





**Mengetahui,**  
**Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.**  
**NIP 196012021986031003**

Skripsi dengan Judul “Pengaruh Pupuk Urea dan Mineral Zeolit Terhadap Emisi Dinitrogen Oksida (N<sub>2</sub>O) pada Pertanaman Padi di Tanah Gambut” oleh Dolly Ronaldo Harahap telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 20 Mei 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

### Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Warsito, M.P. Ketua (.....)  
NIP 196204121987031001
2. Dr.Ir.Muh Bambang Prayitno,M.Agr.Sc Sekretaris (.....)  
NIP 196109201990011001
3. Ir. Yaswan Karimudin, M.S Anggota (.....)  
NIP 195608091983031004
4. Dra. Dwi Probowati Sulistiyani, M.S. Anggota (.....)  
NIP 195809181984032001

Indralaya, Mei 2019  
Ketua Jurusan Tanah



Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc.  
NIP 196402261989031004

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dolly Ronaldo Harahap

NIM : 05021381520002

Judul : Pengaruh Pupuk Urea Dan Mineral Zeolit Terhadap Emisi  
Dinitrogen Oksida ( $N_2O$ ) Pada Pertanaman Padi (*Oryza Sativa L.*)  
Di Tanah Gambut.

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam Skripsi ini merupakan hasil kegiatan saya sendiri di bawah bimbingan pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari manapun.



Indralaya, April 2019

  
Dolly Ronaldo Harahap

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Pupuk Urea dan Mineral Zeolit Terhadap Emisi Dinitrogen Oksida (N<sub>2</sub>O) Pada Pertanaman Padi (*Oryza Sativa* L) di Tanah Gambut.”**.

Skripsi ini disusun sebagai hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan dan merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa. Terima kasih kepada bapak Dr. Ir. Warsito, MP. dan Dr. Ir. Muh Bambang Prayitno, M. Agr. Sc. selaku pembimbing Skripsi yang telah memberikan bimbingan dan memberikan motivasi. Ucapan terima kasih yang sama besarnya penulis ucapkan kepada komisi penguji bapak Ir. Yaswan Karimudin, M.S dan ibu Dra. Dwi Probowati Sulistyani, M.S. Penulis menyadari dalam tulisan ilmiah ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan dan kesempurnaan tulisan ilmiah ini di waktu yang akan datang. Semoga tulisan ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Indralaya, Mei 2019

Penulis



## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada tanggal 29 Maret 1998 di Desa Tambangan Kecamatan Sukakarya, Kabupaten Musi Rawas, Sumatera Selatan. Penulis merupakan anak tunggal. Orang tua bernama Syafe'i Harahap dan Rusnani.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 2009 di SDN Ciptodadi, sekolah menengah pertama diselesaikan pada tahun 2012 di SMP N Ciptodadi dan melanjutkan di SMAN Sukakarya. Sejak Agustus 2015 penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Tahun 2017/2018 penulis dipercaya sebagai salah satu pengurus Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya sebagai Kepala Departemen dari Bidang Hubungan Masyarakat. Penulis juga pernah mengikuti beberapa perlombaan Soil Judging Contest (SJC) dalam 3 event nasional dan berhasil menjadi 1 kali juara dari 3 event tersebut. Penulis juga di percaya untuk menjadi asisten dosen dalam beberapa mata kuliah di antaranya, morfologi dan klasifikasi tanah, agrogeologi, pengelolaan lahan rawa, analisis bentang lahan, survey dan evaluasi lahan, kimia tanah, dan pengelolaan limbah pertanian.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	xiv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
1.5. Hipotesis Penelitian.....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1. Pembentukan Lahan Gambut .....	5
2.2. Sebaran Lahan Gambut .....	6
2.3. Budidaya Tanaman Padi di Lahan Gambut .....	8
2.4. Emisi Gas Rumah Kaca .....	10
2.5. Gas Rumah Kaca Dinitrogen Oksida (N <sub>2</sub> O) .....	11
2.6. Karakteristik Pupuk Urea.....	13
2.7. Karakteristik Mineral Zeolite.....	15
<b>BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN</b> .....	18
3.1. Waktu dan Tempat .....	18
3.2. Alat dan Bahan .....	18
3.3. Metode Penelitian.....	18
3.4. Cara Kerja .....	19
3.4.1. Persiapan Penelitian .....	19
3.4.2. Kegiatan Lapangan.....	19
3.4.2.1. Pengambilan Tanah yang digunakan .....	19

	Halaman
3.4.2.2. Pembuatan Media Tanam.....	19
3.4.2.3. Pemberian Pupuk Dasar Sp-36 dan KCl .....	19
3.4.2.4. Pemberian Perlakuan Pupuk Urea.....	20
3.4.2.5. Pemberian Mineral Zeolit .....	20
3.4.2.6. Pemberian Kapur Pertanian.....	20
3.4.2.7. Penyemaian dan Penanaman Tanaman Padi.....	20
3.4.2.8. Pemeliharaan Tanaman Padi .....	20
3.4.2.9. Penangkapan Emisi N <sub>2</sub> O .....	20
3.4.2.10. Pengambilan Gas N <sub>2</sub> O.....	21
3.4.3. Kegiatan Laboratorium .....	22
3.5. Peubah Pengamatan .....	22
3.6. Perhitungan Gas N <sub>2</sub> O .....	22
3.7. Analisis Data .....	22
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
4.1. Analisis Awal Tanah Gambut .....	23
4.2. Emisi Dinitrogen Oksida (N <sub>2</sub> O) Pada Fase Vegetatif 1 .....	24
4.3. Emisi Dinitrogen Oksida (N <sub>2</sub> O) Pada Fase Vegetatif 2 .....	26
4.4. Emisi Dinitrogen Oksida (N <sub>2</sub> O) Pada Fase Vegetatif 3 .....	27
4.5. Emisi Dinitrogen Oksida (N <sub>2</sub> O) Pada Fase Generatif.....	28
4.6. Emisi Dinitrogen Oksida (N <sub>2</sub> O) Pada Fase Produksi.....	29
4.7. Emisi Gas N <sub>2</sub> O Kumulatif Tanaman Padi.....	30
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>33</b>
5.1. Kesimpulan .....	33
5.2. Saran.....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>34</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Grafik Fluks Emisi N <sub>2</sub> O Fase Vegetatif Umur 15 Hari .....	24
Gambar 4.2. Grafik Fluks Emisi N <sub>2</sub> O Fase Vegetatif Umur 35 Hari .....	25
Gambar 4.3. Grafik Fluks Emisi N <sub>2</sub> O Fase Vegetatif Umur 55 Hari .....	26
Gambar 4.4. Grafik Fluks Emisi N <sub>2</sub> O Fase Generatif .....	27
Gambar 4.5. Grafik Fluks Emisi N <sub>2</sub> O Fase Produksi.....	29
Gambar 4.6. Grafik Fluks Emisi N <sub>2</sub> O Kumulatif.....	31

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. <i>Source and Sink</i> Gas N <sub>2</sub> O di atmosfer .....	12
Tabel 2.2. Faktor yg Mempengaruhi Proses Nitrifikasi/Denitrifikasi.....	13
Tabel 4.1. Sifat Fisika Tanah Gambut Sebelum di Berikan Perlakuan....	23
Tabel 4.2. Sifat Kimia Tanah Gambut Sebelum di Berikan Perlakuan ...	23

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Bagan Penelitian .....	41
Lampiran 2. Dimensi Sungkup .....	42
Lampiran 3. Foto Penelitian .....	43
Lampiran 4. Hasil Pengujian N <sub>2</sub> O vegetatif 1 .....	44
Lampiran 5. Hasil Pengujian N <sub>2</sub> O vegetatif 2 .....	44
Lampiran 6. Hasil Pengujian N <sub>2</sub> O vegetatif 3 .....	44
Lampiran 7. Hasil Pengujian N <sub>2</sub> O Generatif .....	45
Lampiran 8. Hasil Pengujian N <sub>2</sub> O Produksi .....	45

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah ku panjatkan kepada Allah SWT, atas segala rahmat dan juga kesempatan dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi saya dengan segala kekurangannya. Segala syukur ku ucapkan kepada Mu Ya Rabb, karena sudah menghadirkan orang-orang berarti di sekeliling saya. Yang selalu memberi semangat dan doa, sehingga skripsi saya ini dapat diselesaikan dengan baik.

Untuk karya yang sederhana ini, maka saya persembahkan untuk ...

- Ayahanda dan Ibunda tercinta dan tersayang

Apa yang saya dapatkan hari ini, belum mampu membayar semua kebaikan, keringat, dan juga air mata yang telah kalian keluarkan bagi saya. Terima kasih atas segala dukungan kalian, baik dalam bentuk materi maupun moril. Karya ini saya persembahkan untuk kalian, sebagai wujud rasa terima kasih atas pengorbanan dan jerih payah kalian sehingga saya dapat menggapai cita-cita keluarga, dan sekarang ayah dan ibu bisa menunaikan keinginan kalian untuk pensiun dalam bekerja kini saatnya aku yang mengganti posisi kalian berdua.

Kelak cita-cita saya ini akan menjadi persembahan yang paling mulia untuk Ayah dan Ibu, dan semoga dapat membahagiakan kalian.

- Dosen Pembimbing

Kepada Bapak Warsito selaku dosen pembimbing 1 saya yang baik dan bijaksana, terima kasih karena sudah menjadi orang tua kedua saya di Kampus. Terima kasih atas bantuannya, nasihatnya, dan ilmunya yang selama ini dilimpahkan pada saya dengan rasa tulus dan ikhlas.

Kepada Bapak Bambang selaku dosen pembimbing 2 (rasa 1) terima kasih juga telah menjadi orang tua kedua saya di Kampus. Terima kasih atas kebaikan dan kepercayaannya dalam memberikan pengalaman pada diriku pada setiap praktikum yang saya menjadi asisten di dalamnya pengalaman tersebut sungguh berharga untuk diriku. Serta bantuan, nasihat dan ilmunya yang selama ini dilimpahkan pada saya dengan rasa tulus dan ikhlas

- Sahabat, teman dan dosen ilmu tanah di kampus tercinta

Tanpa kalian mungkin masa-masa kuliah saya akan menjadi biasa-biasa saja, maaf jika banyak salah dengan maaf yang tak terucap. Terima kasih untuk support dan luar biasa, sampai saya bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Lahan gambut tropika dunia mencakup total luas 37,8 juta ha, dan seluas 25,3 juta ha diantaranya berada di kawasan Asia Tenggara. Di Indonesia sebaran gambut tropika terluas terdapat di tiga pulau besar (Sumatera, Kalimantan, dan Papua) mencapai luas 14,9 juta ha, tidak termasuk lahan gambut di pulau kecil lainnya (Ritung *et al.*, 2011). Sekitar 30 % gambut tersebut berpotensi untuk pengembangan pertanian.

Upaya peningkatan produksi padi terutama di Indonesia dihadapkan pada berbagai permasalahan, terutama semakin terbatasnya lahan produktif akibat alih fungsi lahan dari sawah ke non sawah. Permasalahan tersebut perlu dicarikan alternatif pemecahannya, yaitu dengan cara memberdayakan lahan-lahan marginal yang belum produktif. Salah satunya adalah lahan gambut yang banyak terdapat di Indonesia (Utama *et al.*, 2009). Namun, penggunaan tanah gambut untuk lahan pertanian akan mengubah kondisi alami tanah gambut itu sendiri. Perubahan tersebut dikhawatirkan dapat meningkatkan emisi GRK.

Verge *et al.* (2007), menyatakan sumber gas rumah kaca terbesar adalah dari aktivitas pertanian (sekitar 50 % dari total emisi). Menurut perkiraan antara tahun 2000 sampai 2030, total emisi gas rumah kaca diperkirakan akan meningkat sekitar 50 %. Gas rumah kaca (GRK) pada aktivitas pertanian dihasilkan dari lahan pertanian yang disebabkan oleh aktivitas pemupukan dan pengolahan lahan pertanian. (Isermann, 1994).

Gas rumah kaca (GRK) yang mampu dihasilkan oleh lahan gambut adalah karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), metana (CH<sub>4</sub>), dan dinitrogen oksida (N<sub>2</sub>O). Kontribusi ketiga gas CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O terhadap pemanasan global masing-masing adalah 55, 15, dan 6 %. N<sub>2</sub>O merupakan GRK yang berumur panjang dan memiliki potensi gas rumah kaca (GRK) 200 kali lebih tinggi dibanding CO<sub>2</sub> dan dapat bertahan lebih dari 100 hingga 175 tahun di atmosfer (Hutabarat, 2001).



Gas tersebut dapat merugikan bagi lingkungan, karena selain sebagai salah satu penyebab pemanasan global, juga dapat merusak lapisan ozon, dari data yang telah dikumpulkan konsentrasi  $N_2O$  pada tahun 2005 adalah sebesar 319 ppb dimana konsentrasi ini lebih tinggi 18 % jika dibandingkan dengan konsentrasi sebelum masa industrialisasi (IPCC, 2006).

Emisi  $N_2O$  dari tanah biasanya merupakan hasil sampingan dari nitrifikasi  $NH_4^+$  menjadi  $NO_3^-$  dan hasil denitrifikasi  $NO_3^-$  menjadi  $N_2O$  atau nitrogen ( $N_2$ ). Beberapa faktor yang mempengaruhi pelepasan  $N_2O$  adalah kelembaban tanah, suhu, ruang pori yang terisi air, konsentrasi N mineral dan pemupukan (Melling, 2007). Hara N yang hilang melalui proses denitrifikasi di lahan sawah dapat mencapai kisaran 30 – 40 % (Ladha *et al.*, 1997). Karena proses-proses inilah pupuk urea yang diberikan ke dalam tanah tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman secara optimal. Emisi  $N_2O$  dari tanah sendiri mengalami peningkatan sekitar 16 % antara tahun 1990 hingga 2000 dan pupuk N berkontribusi sebesar 4 % dari total tersebut (Verge *et al.*, 2007).

Aktivitas pemupukan merupakan kegiatan yang dapat memberikan dampak positif, yaitu dengan peningkatan hasil produksi tanaman. Namun, dapat juga memberikan dampak negatif lainnya seperti meningkatkan emisi  $N_2O$  dari tanah (Murdiyarso *et al.*, 2010). Pupuk nitrogen yang paling sering ditemui di Indonesia adalah urea dan permasalahan yang sering dihadapi di lapangan dalam penggunaan pupuk urea adalah ketidakefisienan pupuk.

Menurut Suwardi (1999), Kemampuan zeolit sebagai penyerap molekul dan penukar ion dapat digunakan dalam bidang pertanian, antara lain untuk meningkatkan efisiensi pemupukan, meningkatkan KTK tanah, meningkatkan ketersediaan ion Ca, K, dan P, menurunkan kandungan Al, menahan mineral-mineral yang berguna untuk tanaman, dan menyerap air untuk menjaga kelembaban tanah.

Padi merupakan salah satu jenis tanaman yang dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah salah satunya adalah tanah gambut, budidaya tanaman padi dapat menghasilkan gas rumah kaca  $N_2O$  yang dipengaruhi oleh pemupukan dan aktivitas pengairannya.

Mengingat efek negatif dari GRK yang disumbangkan oleh gas  $N_2O$  dan potensi pemanasan global yang 200 kali lebih besar dibanding  $CO_2$  menjadikan gas ini sebagai objek penting untuk diturunkan konsentrasinya yang dipengaruhi oleh pemupukan dan aktivitas pertanian lainnya dengan demikian penelitian tentang pengaruh pemberian perlakuan pupuk urea dan mineral zeolit pada budidaya tanaman padi di lahan gambut tepat untuk dilakukan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Meningkatnya aktivitas pertanian pada lahan gambut terutama aktivitas pemupukan yang berlebihan mampu memicu emisi gas rumah kaca (GRK)  $N_2O$ . Hal ini di akibatkan oleh kurangnya perhatian dan sosialisasi dalam pengelolaan lahan gambut yang tepat sehingga meningkatkan emisi karbon yang menjadi penyebab utama pemanasan global. Apakah kombinasi perlakuan pupuk urea dan mineral zeolit pada budidaya tanaman padi di tanah gambut dapat menekan laju emisi gas  $N_2O$ ?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dinamika emisi  $N_2O$  pada pertanaman padi di tanah gambut yang dipengaruhi oleh kombinasi perlakuan dosis pupuk urea dan dosis mineral zeolit, serta menentukan jenis kombinasi perlakuan yang menghasilkan emisi terendah.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk mengetahui pengelolaan lahan gambut yang tepat agar tidak menyebabkan permasalahan baru seperti emisi GRK yang timbul akibat aktivitas pertanian di lahan gambut. Penelitian ini juga diharapkan dapat diterapkan dalam budidaya tanaman padi di tanah gambut.

### **1.5. Hipotesis Penelitian**

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah diduga kombinasi perlakuan pupuk urea dan mineral zeolit dapat menekan jumlah emisi  $N_2O$  pada pertanaman padi di tanah gambut

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F. dan Subiksa. I.G.M. 2008., *Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*. Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre (ICRAF), Bogor, Indonesia.
- Anggoro, D.D. dan Buchori, L. 2005. Pemanfaatan Zeolit Alam dalam Proses Pengeringan Daun Tembakau. *Prosiding Seminar Nasional Fundamental dan Aplikasi Teknik Kimia 2005* ISSN : 1410 – 5667. Teknik Kimia Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- Ali, M.A., J.H. Oh, and Kim P.J. 2008. Evaluation of Silicate Iron Slag Amendment on Reducing Methane Emission from Flood Water Rice Farming. *Agriculture, Ecosystem and Environment* 128:21-26.
- Andari, M N., 2015. *Dinamika Emisi N<sub>2</sub>O Pada Lahan Padi Sawah Dengan Variasi Pemupukan dan Sistem Pengelolaan Air di Desa Demakan Kecamatan Mojolaban Sukoharjo*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.Surakarta
- Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP). 2013. *Atlas Arahan Pengelolaan Lahan Gambut Terdegradasi, Skala 1:250.000*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Cicerone, R.J., 1987. Changes in Stratospheric Ozone. Sciences Analysis of Sources and Sink of Atmospheric Nitrous Oxide (N<sub>2</sub>O). *J. Geophys. Res.* 94: 1825 –1827.
- Charman, D., 2002. *Peatlands and Environmental Change*. England: John Wiley & Sons. Ltd.
- Chang, C., Jansen, H.H, Cho, C.M. dan Nakonechny, E.M. 1998. Nitrous oxide Emission through plants. *Soil Science Am. Journal.* 62: 35-38
- Dariah, A. Maftuah, dan Maswar, E. 2015. *Karakteristik Lahan Gambut*. Bogor: Balai Penelitian Tanah Bogor.
- Dariah, A, Susanti, E. dan Agus, F. 2013. *Simpanan Karbon dan Emisi CO<sub>2</sub>* Bogor: Balai Penelitian Tanah Bogor.
- Departemen Pertanian. 2009. *Pedoman umum IP padi 400*. Dalam Peningkatan Produksi Padi Melalui Pelaksanaan IP padi 400
- Delahay, G dan coq, B. 2002. Pollution Abatement Using Zeolites : State of Art and further needs catalytic Science Series – Vol. 3, *Zeolites for Cleaner Technologies, Chapter 16*,Imperial College Press, London 60: 30-32

- Eddy, Herry Rodiana. 2006. *Potensi dan Pemanfaatan Zeolit di Provinsi Jawa Barat dan Banten*. Bulletin Sumber Daya Geologi Vol. 1 No. 2.
- Estiaty LM., Suwardi., Yuliana I., Fatimah D., Suherman D., 2005. Pengaruh zeolite terhadap efisiensi unsur hara pada pupuk kandang dalam tanah. *Jurnal Zeolit Indonesia*. 4(2):62-69.
- Fageria, N.K., 2009. *The Use of Nutrients in Crop Plants*. USA. CRC Press.
- Fuadi, N. A., Purwanto, M. Y. J., dan Tarigan, S. D. 2016. Kajian Kebutuhan Air dan Produktivitas Air Padi Sawah dengan Sistem Pemberian Air Secara Sri dan Konvensional Menggunakan Irigasi Pipa. *Jurnal Irigasi*, 11(1), 23-32
- Dobbie KE, Smith KA. 2001. The effects of temperature, water-filled pore space and land use on N<sub>2</sub>O emissions an imperfectly drained gleysol. *Eur Soil Sci* 52: 667-673
- Hardjowigeno, S. 2003. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Jakarta. Akademik Pressindo. Hal 250
- Hutabarat, Lusida. 2001. *Emisi Nitrous Oksida (N<sub>2</sub>O) Pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Kuamang Kuning, Provinsi Jambi*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor.
- Huang, S. Pant, K. and Jun Lu. 2007. Effect of water regimes on nitrous oxide emission from soils. *Ecological Engineering* (31) : 9-15.
- Havlin, J. L., Beaton, J. D. Tisdale, S. L. and Nelson, W. L. 1999. Soil Fertility and Fertilizers Kasno A., et al *JIPI 98 An Introduction to Nutrient Management*. 6th ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey. pp. 497
- Hardjowigeno. 1993. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Jakarta: Akapres.
- Hakim, N., Yusuf M. N., Lubis A.M., Sutopo G.N., Rusdi M. S., Amin Diha M., Hong, G.B. dan Bailey, H.H.1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Lampung: Penerbit Universitas Lampung.
- Isermann, K. 1994. Agriculture's Share In The Emission of Trace Gases Affecting The Climate and Some Cause Oriented Proposals for Sufficiently Reducing This Share. *Environmental Pollution* 83:95-111
- IPCC. 2006. *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventory*. Japan: IGES.

- IPCC. 1992. *the Supplementary Report to The IPCC Scientific Assessment*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Joosten dan Clarke, 2002. *Peatlands – Guidance for Climate Change Mitigation Through Conservation and Sustainable Use*. 2nd ed. pp:9-21. Rome: FAO and Wetlands International.
- Ladha, J.K, de Burjin, F.J, and Malik, K.A. 1997. Introducing assessing opportunities for nitrogen fixation in rice: a frontier project. *Plant And Soil* 194: 1-10
- Lestari, D. Y. 2010. Kajian modifikasi dan karakterisasi zeolit alam dari berbagai Negara. *Prosiding seminar nasional Kimia dan Pendidikan Kimia*.
- Marsidi, R. 2001. Zeolit Untuk Mengurangi Kesadahan Air. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 2(1): 1-10
- Machefert, S. E., Dise1, N. B., Goulding, K. W. T., and Whitehead P. G. 2002. Nitrous oxide emission from a range of land uses across Europe. *Hydrology and Earth System Sciences*, 6(3), 325–337
- Marsoedi, DS., Widagdo, Dai, J., Suharta, N., Darul S.W.P., Hardjowigeno, S., Hof, J., dan Jordens, E.R. 1997. *Pedoman Klasifikasi Landform*. LT No. 5. Versi 3. LREP II Project, CSAR, Bogor.
- Murdiyarso, D. 2003. CDM : *Mekanisme Pembangunan Bersih*. Wetland International, Institut Pertanian Bogor. Hlm1-5.
- Murdiyarso D, Hergoualc’h K, Verchot LV. 2010. Opportunities for reducing greenhouse gas emissions in tropical peatlands. *PNAS*. 19655–19660.
- Ming, D.W. 1988. *Applications for special purpose minerals at a lunar base*. *Symposium on Lunar Bases & Space Activities in The 21st Century*. April 5-7 1988, Houston, Texas; 22 pp
- Mario, M. D. 2012. *Ameliorasi Lahan Gambut Terdegradasi dan pengaruhnya terhadap Produksi Jagung Manis*. Disetasi Program Pascasarjana UGM Yogyakarta.
- Marschner, H., 1986. *Mineral Nutrition of Hogher Plants*. Acc Press. London. Harcourt Jovanovich Publishers. 673.
- Melling., 2007. Nitrous Oxide Emissions from Three Ecosystems in Tropical Peatland of Sarawak, Malaysia. *Soil Science and Plant Nutrition* 53: 792–805.
- Mosier, A.R., Bronson, K.F., Freney, J.R., and Keerthisinghe, D.G. 1994. *Use Nitrification Inhibitors to Reduce Nitrous Oxide Emission From Urea*

*Fertilized Soils*. Dalam CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O: Global Emissions and Controls from Rice Field and Other Agricultural and Industrial Sources. NIAES. Pp. 187 – 196.

- Najiyati, S., Asmana, A., Suryadiputra, I.N.N. 2005. *Pemberdayaan Masyarakat di Lahan Gambut*. Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia. Wetlands International- Indonesia Programmed and Wildlife Habitat Canada- Bogor.
- Newsam. 1991. *Zeolites in Solid State Chemistri Compounds*. Oxford Carindon Press. London. 153-199.
- Noor, M., 2001. *Pertanian Lahan Gambut Potensi dan Kendala*. Jakarta: Penerbit Kanisius.
- Nurtika, N., Suwandi. 1992. Pengaruh sumber dan dosis pupuk fosfat pada tanaman cabai. *Bul. Penel. Hort.* 21(4):6-15.
- Nurtika, N., Hilman, Y. 1995. Pengaruh sumber dan dosis pupuk kalium terhadap pertumbuhan dan hasil cabai yang ditumpangsarikan dengan bawang merah. *Bul. Penel. Hort.* 20(1):131-136.
- Purwono M.S. dan Purnamawati, H. 2009. *Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rao IM, Fresen DK and Osaki M. 1999. Plant adaptation to phosphorus limited tropical soils. Dalam Pessarakli M (ed) *Hanbook of Plant and Crops Stress*. New York (US): Marcel Dekker
- Rao, Subba N. S. 1994. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. Jakarta: Universitas Indonesia
- Ritung, S., Wahyunto, Nugroho, K., Sukarman, Hikmatullah, Suparto, Tafakresnanto, C. 2011. Peta Lahan Gambut Indonesia Skala 1:250.000 (Indonesian peatland map at the scale 1:250,000). *Indonesian Center for Agricultural Land Resources Research and Development*, Bogor, Indonesia. ISBN: 978-602-8977-16-6.
- Ritung, S dan Suryani, E. 2013. Evaluasi Lahan dan Pewilayahan Komoditas Pertanian. *Modul Pelatihan Penyusunan Peta ZAE skala 1:50.000*, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Makasar 30 April- 4 Mei 2013.
- Ratmini, S. 2012. Karakteristik dan pengelolaan lahan gambut untuk pengembangan pertanian. *Jurnal lahan suboptimal*, 1(2):197-206
- Rennenberg, H., Wassman, R., Papen, H., and Seiler, W. 1992. Trace Gas Exchange in Rice Cultivation. *Ecology Bulletin*. 42:164-173
- Radjaguguk, Bostang., 2000. *Perubahan Sifat Sifat Fisik Dan Kimia Tanah*

- Gambut Untuk Pertanian. *Ilmu Tanah Dan Lingkungan*. 2(1):1–15.
- Radjaguguk, Bostang., 1998. *Strategy for Sustainable Agriculture on Tropical Peatlands*. Dalam: *Prosiding Seminar Nasional Gambut II*, Pontianak, 24-25 maret 1997. Hal 142-152.
- Rosita, N., Erawati, T., Moegihardjo, M., 2004, Pengaruh Perbedaan Metode Aktivasi Terhadap Efektivitas Zeolit sebagai Adsorben, *Majalah Farmasi Airlangga*, 4 (1): 20-25.
- Sutarti, M. dan Rachmawati, M., 1994, *Zeolit Tinjauan Literatur*, Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Setyanto, P. 2008. *Perlu Inovasi Teknologi Mengurangi Emisi Gas Rumah Kaca dari Lahan Pertanian*. Pati: Balingtan, Badan Litbang Pertanian. [www.litbang.deptan.go.id](http://www.litbang.deptan.go.id) (diakses, 20 Maret 2019).
- Singh, A., Aggarwal, N., Aulakh, G.S. dan Hundal, R.K. (2012). Ways to maximize the water use efficiency in field. *Greener Journal of Agricultural Sciences* 2(4): 108-129.
- Soepraptohardjo, M. and Driessen, P.M. 1976. The lowland peats of Indonesia, a challenge for the future. Peat and Podzolic Soils and Their Potential for Agriculture in Indonesia. pp. 11-19. *In Proceedings ATA 106 Midterm Seminar*, Tugu October 13- 14, 1976. Soil Research Institute, Bogor.
- Sugiono, A., 2006. Penanggulangan Pemanasan Global di Sektor Pengguna Energi. *Jurnal Sains & Teknologi Modif Cuaca* 7 (2): 15-19.
- Sukarman., 2015. *Pembentukan, Sebaran Dan Kesesuaian Lahan Gambut Indonesia*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian
- Suwardi., 2007. Pemanfaatan zeolite untuk perbaikan sifat-sifat Tanah dan Peningkatan Produksi Pertanian. Di sampaikan pada *Seiloka Pembenh Tanah Menghemat Pupuk mendukung Peningkatan Produksi Beras*, Departemen Petanian, Jakarta 5 april 2007
- Suwardi., 1999. Penetapan Kualitas Mineral Zeolit dan Prospeknya di Bidang Pertanian dalam seminar *Pembuatan Dan Pemanfaatan Zeolit Agro Untuk Meningkatkan Produksi Industry Pertanian, Tanaman Pangan, Dan Perkebunan*. Departemen Pertambangan dan Energi, Bandung 23 Agustus 1999.
- Suwardi., 1995. Pemanfaatan Zeolit sebagai Media Tumbuh Tanaman Hortikultura. dalam *Proceding Temu Ilmiah IV, PPI-Jepang*, Tokyo, 1-3 September 1995.



- Subowo., 2002. *Pemanfaatan Cacing Tanah (Pheetima hupiensis) untuk Meningkatkan Produktivitas Ultisol Lahan keirng*. Disertasi program Pasca sarjana IPB, Bogor, 94
- Susanto, R., 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: Kanisius.
- Setiadi., 1990. *Gambut: Tantangan dan Peluang*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Trisunaryanti, W., Triwahyuni, E., dan Sudiono, S. 2005. Preparasi, Modifikasi dan Karakterisasi Katalis Ni-Mo/Zeolit Alam dan Mo-Ni/Zeolit Alam. *TEKNOIN*. (4): 269- 282.
- Utama, M.Z.H., dan Haryoko, W, 2009. Pengujian Empat Varietas Padi Unggul pada Sawah Gambut Bukaak Baru di Kabupaten Padang Pariaman. *Jurnal Akta Agrosia*. Fakultas Pertanian Universitas Taman siswa. Sumatera Barat 12 (1): 56 – 61
- Utama, M. Z., 2015. *Budidaya Padi pada Lahan Marjinal Kiat Meningkatkan Produksi Padi*. Yogyakarta: CV. Andi Offset
- Verge XPC, De Kimpe, C.R, and Desjardins, R.L., 2007. Agricultural production, greenhouse gas emissions and mitigation potential. *Agricultural and Forest Meteorology* 142:255-269.
- Veldkamp, E., dan Keller M., 1997. Nitrogen oxide emission from a banana plantation in the humid tropics. *Journal Geophysics Research* no. D13 (102): 15889-15898.
- Wahyunto dan Subiksa, I. G. M., 2011. *Genesis Lahan Gambut Indonesia* . Balai Penelitian Tanah. Bogor. 3-14 hal.
- Wahyunto, S. Ritung, Suparto dan Subagjo, H., 2005. *Sebaran Gambut dan Kandungan Karbon di Sumatera dan Kalimantan. Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia*. Wetland Int'l – Indonesia Programme and Wildlife Habitat Canada. Bogor, Indonesia. 254 hal.
- Weitkamp, J. and Puppe. L., 1999, *Catalysis and Zeolites: Fundamental and Applications*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany
- Widjaja-Adhi, IP.G., 2000. Masalah tanaman di lahan gambut. Makalah disajikan dalam *Pertemuan Teknis Penelitian Usahatani Menunjang Transmigrasi*. Cisarua, Bogor, 27-29 Februari 1988. 16 hal.
- Wihardjaka, A. dan Setyanto, P. 2007. Emisi dan mitigasi gas rumah kaca dari lahan sawah dan tadah hujan. Dalam A.M. Fagi, E. Pasandaran, dan U.

Kurnia (Eds.). *Pengelolaan Lingkungan Pertanian menuju Mekanisme Pembangunan Bersih*. Balingtan.

- Wihardjaka, A., 2010. Emisi gas dinitrogen oksida dari tanah sawah tadah hujan yang diberi jerami padi dan bahan penghambat nitrifikasi. *Jurnal Biologi Indonesia* Nomor 6 (2) : 211-224.
- Widodo. 2000. *Pupuk yang Akrab Lingkungan*, dalam Majalah Komoditas Edisi Khusus, Tahun II, 3–26 Januari 2000
- Widjaja-Adhi, I P.G., Suriadikarta, D.A., Sutriadi, M.T., Subiksa, I G.M., dan Suastika, I W. 2000. Pengelolaan, pemanfaatan, dan pengembangan lahan rawa. *Sumber Daya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya*. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor hlm. 127–164.
- Wang, J.Y., Jia, J.X., Xiong, Z.Q., Khalil, M.A.K. and Xing, G.X. 2011. Water regime-nitrogen fertilizer straw incorporation interaction : Field study on nitrous oxide emissions from a rice agroecosytem in Nanjing, China. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 141 : 437-446
- Xiong, Z.Q., Xing, G.X. and Zhu, Z.L. 2007. Nitrous oxide and methane emissions as affected by water, soil and nitrogen. *Pedosphere* 17(2):146-155.
- Yardha, A. Y., Chairunas, Firdaus, Burlis han, M. Nasir Ali. 1998. *Pengkajian dan Perbaikan Teknologi Usahatani Tanaman Pangan Lahan Gambut di Propinsi Daerah Istimewa Aceh*. Laporan Hasil Penelitian LPTP Banda Aceh.