

**POTENSI EMISI N<sub>2</sub>O DARI BERBAGAI JENIS TANAH YANG DIBERI BAHAN ORGANIK  
(Potential Emission of N<sub>2</sub>O from Various Types of Soil with Organic Material Addition)**

**Suntoro<sup>1)</sup>, Jauhari Syamsiah<sup>1)</sup>, dan Ferdian Adi Aris Tiyanto<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Jurusan Ilmu Tanah, Fak. Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

<sup>2)</sup>Alumni Prog. Studi Agroteknologi, Fak. Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

Contact Author : suntoro\_uns@yahoo.co.id

**ABSTRACT**

*N<sub>2</sub>O is one of the greenhouse gases generated by agricultural activities which is currently highlighted. Amount of N<sub>2</sub>O is the least amount in the atmosphere, but it has a global warming potential 310 times compared to the global warming potential by CO<sub>2</sub>, and has a very long half-life time in the atmosphere is about 120-150 years old. Organic fertilization is considered one trigger for N<sub>2</sub>O emissions, but the other organic materials are needed by the soil as soil-forming material. Intensive research is needed to determine the effect of the organic material to N<sub>2</sub>O on various aspects including soil type, because Indonesia is rich in soil. Indonesia has 10 of the 12 soil types that exist throughout the world (Soil Taxonomy). This study aims to determine the N<sub>2</sub>O emissions in different types of soil which were variations of the addition of organic matter. This research was conducted with an experimental method using a completely randomized design. The main observation is the variable potential N<sub>2</sub>O emissions which analyzed by Soil Incubation method. The results showed variations of provision does not affect the potential of organic materials N<sub>2</sub>O emissions for 30 days. Soil types of the most releases N<sub>2</sub>O respectively are Alfisols, then Inceptisols and most minor releases N<sub>2</sub>O is Andisols.*

**Keywords :** N<sub>2</sub>O, Soil Incubation, Soil Organic Matter

**PENDAHULUAN**

Pemanasan global di sebabkan oleh peningkatan konsentrasi gas rumah kaca (GRK) terutama oleh kegiatan pertanian dan berdampak negatif bagi keseimbangan alam. Pertanian dianggap memiliki andil terhadap pemanasan global karena menyumbang GRK yang salah satunya adalah N<sub>2</sub>O. N<sub>2</sub>O walaupun jumlahnya paling sedikit, namun memiliki potensi pemanasan global yang paling tinggi yaitu 310 kali potensi pemanasan global oleh CO<sub>2</sub>.

Indonesia adalah negara yang kaya akan jenis tanah. Menurut soil taxonomy, Indonesia memiliki 10 Ordo dari 12 ordo tanah yang ada di seluruh dunia yaitu Histosol (tanah gambut),

Entisol, Inceptisol, Mollisol, Andisol, Vertisol, Alfisol, Ultisol, Oxisol, dan Spodosol. Masing-masing jenis tanah tersebut memiliki sifat yang berbeda-beda. Potensi N<sub>2</sub>O pada keberagaman jenis tanah belum banyak diteliti sehingga diperlukan peninjauan agar didapat kesimpulan tanah apa yang berpotensi mengemisikan gas N<sub>2</sub>O tinggi dan mengemisikan gas N<sub>2</sub>O rendah jika dikelola dengan cara yang sama.

Bahan organik adalah salah satu bahan yang mampu memelihara kesuburan dan kesehatan tanah. Meskipun demikian bahan organik juga dipandang meningkatkan emisi N<sub>2</sub>O. Pembentukan N<sub>2</sub>O melibatkan mikrobial nitrifikasi dan denitrifikasi, dimana

bahan organik digunakan sebagai sumber energinya. Bahan organik dianggap mampu meningkatkan aktivitas mikrobia dan konsumsi O<sub>2</sub> sehingga mempercepat proses reduksi dan menyebabkan emisi N<sub>2</sub>O (Balai penelitian lingkungan pertanian 2007). Diperlukan pengetahuan mengenai bahan organik agar diketahui jenis bahan organik yang sedikit mengemisikan N<sub>2</sub>O atau bahkan memitigasi emisi N<sub>2</sub>O.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh Jenis tanah serta pemberian variasi bahan organik terhadap Potensi emisi N<sub>2</sub>O. selain itu juga untuk mengetahui interaksi antara jenis tanah serta penambahan variasi bahan Organik.

#### **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2012 hingga juni 2013. Penelitian ini dilaksanakan Laboraturium Kimia dan Kesuburan tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta, dan untuk inkubasi sampel dan analisis Gas Chromotograph akan dilaksanakan di Laboraturium Gas Rumah Kaca Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, Jakenan, Pati.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: sampel tanah dan sampel gas, khemikalia untuk analisa sampel tanah, khemikalia analisa Gas Chromatography. Alat-alat yang dibutuhkan pada penelitian ini meliputi: Alat-alatSurveitanah, Alat-alat untuk analisa sampel tanah serta alat-alat untuk analisis potensi emisi N<sub>2</sub>O. Prosedur pengambilan sampel gas N<sub>2</sub>O

mengacu pada Balingtan (2007). Pengambilan sampel gas N<sub>2</sub>O dilakukan pada hari ke-16 dan hari ke-30 setelah Inkubasi tanah dipot, dan masing-masing hari tersebut diambil pada jam ke-0 dan ke-24 untuk mengetahui emisi harian. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 faktor yaitu jenis tanah danVariasi bahan organik. Data yang diperoleh dianalisa dengan uji F taraf 5%, uji jarak berganda Duncan 5%, dan uji korelasi untuk mengetahui hubungan antar variabel.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

##### **Potensi Emisi N<sub>2</sub>O Selama Penelitian**

Dari Tabel 1 terlihat jelas jenis tanah Andisols mengeluarkan fluks N<sub>2</sub>O yang paling rendah diikuti kombinasi perlakuan dengan jenis tanah Inseptisols dan kombinasi perlakuan dengan jenis tanah Alfisols mengeluarkan fluks N<sub>2</sub>O tertinggi. Perlakuan variasi bahan organik cenderung tidak memberikan efek pada hasil pengamatan gas selama 30 hari. Menurut Hartatik dan Widowati (2010) pupuk kandang sapi memiliki kadar serat yang tinggi sehingga membutuhkan waktu yang lama untu dekomposisinya. Azolla sendiri membutuhkan waktu yang cukup lama juga dalam proses dekomposisinya. Nurmayulis, et al (2011) menyatakan dibutuhkan waktu lebihdari 6 minggu agar pupuk Azolla dapat terdekomposisi sempurna

### Pengaruh perlakuan terhadap potensi emisi N<sub>2</sub>O

Berdasarkan analisis ragam diketahui jenis tanah berpengaruh sangat nyata terhadap potensi emisi N<sub>2</sub>O baik pada hari ke-16 (sig : 0,02) serta hari ke-30 (sig : 0,00). Berdasarkan uji DMRT diketahui perbedaan potensi emisi N<sub>2</sub>O yang sangat signifikan pada ketiga perlakuan tanah. Gambar 1 menunjukkan Potensi emisi N<sub>2</sub>O tertinggi pada hari ke-16 dikeluarkan oleh Tanah Alfisols sebesar 7,93 mg N<sub>2</sub>O/Kg tanah, kemudian tanah Inseptisols sebesar 3,88 mg N<sub>2</sub>O/Kg tanah dan yang paling kecil diemisikan oleh perlakuan dengan jenis tanah andisols sebesar -0,11 mg N<sub>2</sub>O/Kg tanah. Sedangkan potensi emisi N<sub>2</sub>O tertinggi pada hari ke-30 dikeluarkan oleh Tanah Alfisols sebesar 22,11 mg N<sub>2</sub>O/Kg tanah kemudian tanah Inseptisols dan tanah Andisol memiliki kisaran yang sama berdasarkan uji DMRT yaitu berturut-turut 0,255 mg N<sub>2</sub>O/Kg tanah dan -0,487 mg N<sub>2</sub>O/Kg tanah. Ketiga tanah tersebut memiliki sifat-sifat tanah yang berbeda-beda sehingga memicu perbedaan potensi emisi N<sub>2</sub>O yang sangat signifikan.

Hubungan yang erat ditunjukkan antara Eh dengan potensi emisi N<sub>2</sub>O yang dikeluarkan pada hari ke-16 dan

ke-30. Eh mencerminkan keberadaan oksigen di dalam tanah, nilai Eh positif memiliki arti bahwa tanah tersebut oksidatif. Setiap Kenaikan potensi emisi N<sub>2</sub>O selalu diikuti kenaikan Eh (Gambar 2 dan 3). Hasil uji korelasi menunjukkan nilai korelasi positif antara Eh pada hari ke-16 dan ke-30 dengan potensi emisi N<sub>2</sub>O dengan nilai  $r = 0,621^{**}$  dan  $r = 0,634^{**}$ . Secara umum N<sub>2</sub>O terbentuk pada suasana reduktif., namun pada hari ke-16 maupun ke-30 Potensi emisi N<sub>2</sub>O paling tinggi terdapat tanah Alfisols yaitu tanah yang paling oksidatif. Akumulasi fluks N<sub>2</sub>O yang signifikan pada kondisi tanah oksidatif juga ditemukan pada Eh 150 mV (Swamy 2011), juga antara 120 mV hingga 250 mV (Yu et al. 2001). Batas kritis terjadinya denitrifikasi adalah pada Eh 300 mV (Kralova et al. 1991). Artinya pada Eh dibawah 300 mV denitrifikasi masih dapat terjadi.

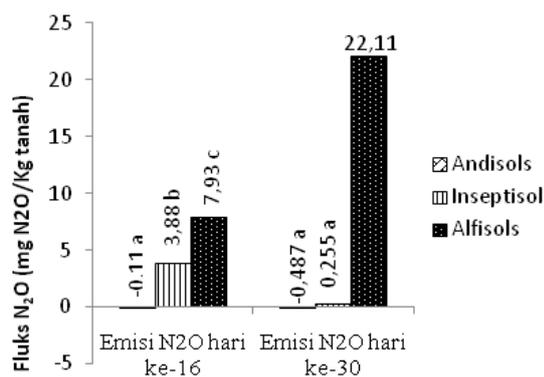
Tanah Alfisols, Inseptisols maupun Andisols memiliki Eh di bawah ambang batas terjadinya denitrifikasi, artinya semua tanah tersebut berpotensi mengeluarkan emisi N<sub>2</sub>O. Pada kondisi Eh positif denitrifikasi pun dapat terjadi, yang merupakan sumber dari NO<sub>3</sub> yang dapat direduksi menjadi N<sub>2</sub>O. Semakin oksidatif tanah maka nitrifikasi semakin

Tabel 1. Fluks N<sub>2</sub>O hari ke-16 dan ke-30 setelah inkubasi tanah

Perlakuan	T1P1	T1P2	T1P3	T2P1	T2P2	T2P3	T3P1	T3P2	T3P3
Hari ke-16 (ppb/kg tanah)	-0,0926	-0,3339	0,083	8,122	1,6068	1,9302	5,5584	9,9155	8,324
Hari ke-30 (ppb/kg tanah)	-0,185	-0,0357	0,074	0,096	0,4283	0,2409	22,097	29,064	15,19

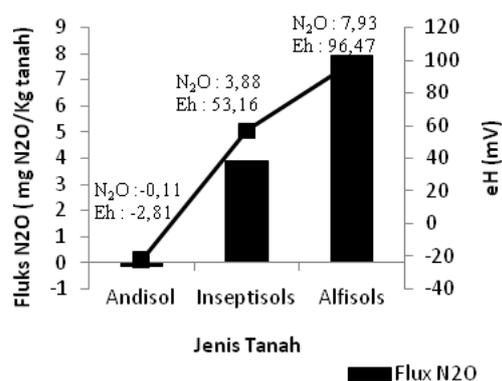
Keterangan :

T1 : Tanah Andisol  
 T2 : Tanah Inseptisols  
 T3 : Tanah Alfisols  
 P1 : Kontrol (Tanpa perlakuan)  
 P2 : Pupuk hijau Azolla 20 ton/ha  
 P3 : Pupuk kandang Sapi 20 ton/ha

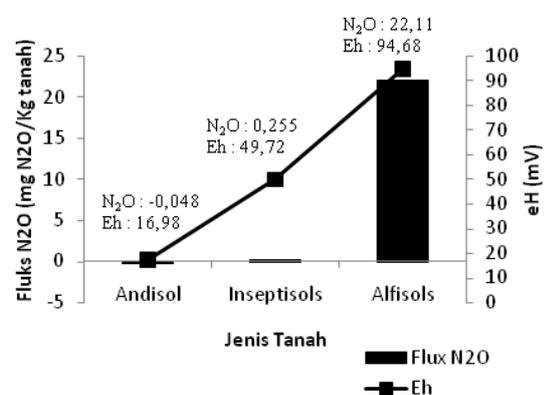


Gambar 1. Potensi emisi N<sub>2</sub>O pada tanah Andisols, Inseptisols dan Alfisols pada hari ke-16 dan 20

Notasi huruf yang sama adalah berbeda tidak nyata ( $p > 0,05$ ) pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.



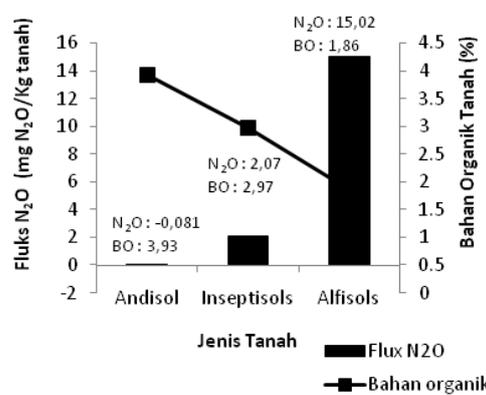
Gambar 2. Potensi emisi N<sub>2</sub>O dan Eh hari ke-16 pada tanah Andisols, Inseptisols dan Alfisols



Gambar 3. Potensi emisi N<sub>2</sub>O dan Eh hari ke-30 pada tanah Andisols, Inseptisols dan Alfisols

lancar dan menyebabkan akumulasi NO<sub>3</sub> bertambah. Jika NO<sub>3</sub> tinggi dan lingkungan tanah berpotensi mereduksi NO<sub>3</sub> tersebut maka produksi N<sub>2</sub>O akan meningkat. Hal tersebut menyebabkan pada hari ke-16 dan 30 potensi emisi N<sub>2</sub>O berturut-turut dari yang tertinggi terjadi pada tanah Alfisols, Inseptisols dan Andisols

Hubungan erat juga ditunjukkan antara Emisi N<sub>2</sub>O dan Bahan organik tanah. Potensi emisi N<sub>2</sub>O menunjukkan adanya korelasi negatif dengan bahan organik dengan nilai  $r = -0,656^{**}$  yang artinya semakin rendah bahan organik

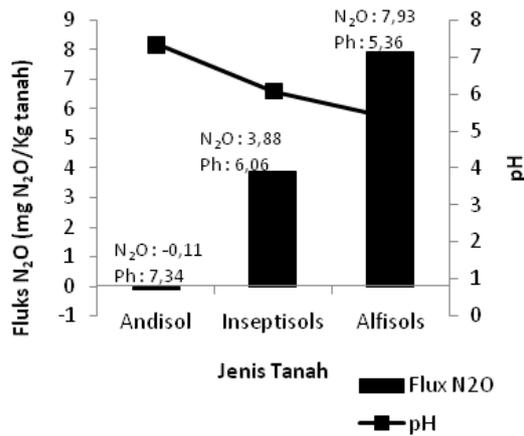


Gambar 4. Potensi emisi N<sub>2</sub>O dan Bahan organik pada tanah Andisols, Inseptisols dan Alfisols

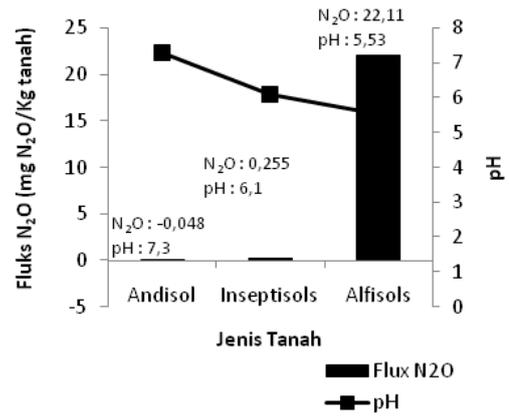
maka semakin tinggi potensi emisi N<sub>2</sub>O yang dikeluarkan oleh tanah (Gambar 4).

Bahan organik juga memiliki korelasi negatif terhadap Eh dengan nilai  $r = -0,850^{**}$  yang menunjukkan bahwa semakin tinggi bahan organik maka nilai Eh semakin rendah. Menurut Basir (2008) kontribusi bahan organik ke dalam larutan tanah dapat memberi keseimbangan terhadap aktivitas ion H<sup>+</sup> yang menyebabkan menurunnya konsentrasi ion H<sup>+</sup>. Penurunan tersebut juga mendorong berkurangnya jumlah elektron dalam larutan tanah. Jumlah

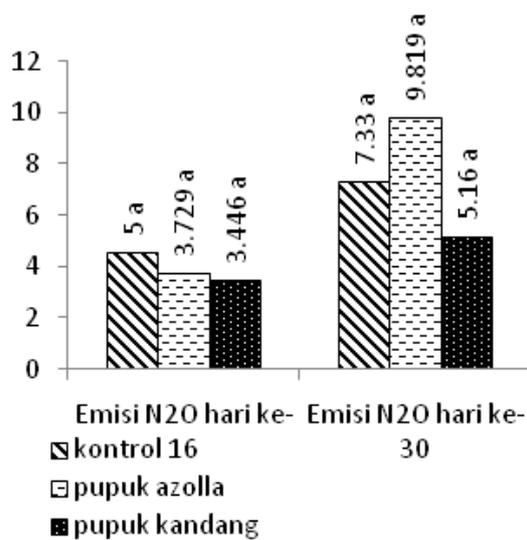
Potensi Emisi N<sub>2</sub>O dari Berbagai Jenis Tanah ... Suntoro et al.



Gambar 5. Potensi emisi N<sub>2</sub>O dan pH hari ke-16 pada tanah Andisols, Inseptisols dan Alfisols



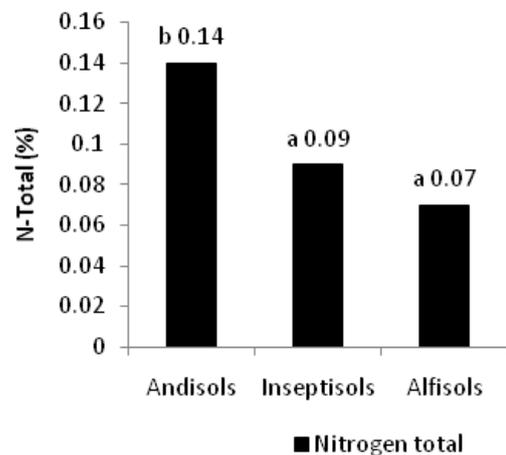
Gambar 6. Potensi emisi N<sub>2</sub>O dan pH hari ke-30 pada tanah Andisols, Inseptisols dan Alfisols



Gambar 7. Potensi emisi N<sub>2</sub>O hari ke-16 dan 30 pada berbagai Penambahan Bahan Organik

Keterangan : Notasi huruf yang sama adalah berbeda tidak nyata ( $p > 0,05$ ) pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%

elektron berbanding lurus dengan potensial redoks sehingga penurunan jumlah elektron secara otomatis akan menurunkan pula nilai Eh sehingga menghambat laju nitrifikasi yang secara tidak langsung turut menghambat pembentukan N<sub>2</sub>O karena nilai Eh yang masih memungkinkan terjadinya denitrifikasi nitrat. Tanah Andisols adalah tanah yang didominasi mineral

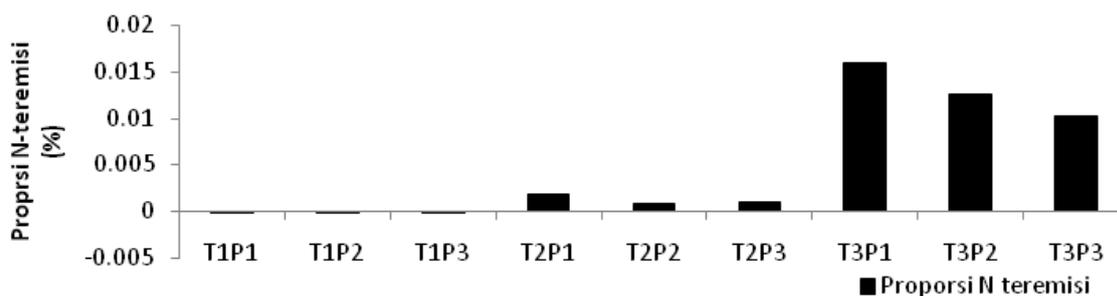


Gambar 8. Nitrogen total pada tanah Andisols, Inseptisols dan Alfisols

Keterangan : Notasi huruf yang sama adalah berbeda tidak nyata ( $p > 0,05$ ) pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Alofan yang dapat mengikat bahan organik yang menyebabkan bahan organik pada tanah tersebut sulit untuk didekomposisi oleh mikrobia tanah. Hal tersebut menjelaskan mengapa kandungan bahan organik yang sangat tinggi pada tanah Andisols tidak meningkatkan potensi Emisi N<sub>2</sub>O.

Uji korelasi menunjukkan adanya korelasi negatif antara Potensi emisi



Gambar 9. Proporsi nitrogen teremisi dengan Nitrogen total akhir pada seluruh perlakuan

Keterangan : (Tabel 1)

N<sub>2</sub>O dan pH tanah yang sangat erat baik pada hari ke-16 maupun hari ke-30 dengan nilai masing-masing  $r = -0,617^{**}$  dan  $r = -0,579^{**}$ . Semakin meningkat pH tanah maka fluks N<sub>2</sub>O juga semakin rendah (Gambar 5 dan 6). Wijler dan Delwiche (1954) serta Cuhel et al. (2010) menyatakan menurunkan pH dapat meningkatkan produksi N<sub>2</sub>O hasil Denitrifikasi. Mokover (2007) juga menyatakan produksi N<sub>2</sub>O dari nitrifikasi juga naik pada pH rendah. pH selain mempengaruhi nitrifikasi dan denitrifikasi juga mempengaruhi jumlah dan diversitas mikrobia tanah. Menurut Van Cleemput dan Samater (1997) Oksidasi nitrit dan Reduksi Nitrat terjadi dengan sangat signifikan pada pH agak masam (pH 5,5) dan cenderung menurun pada pH diatasnya.

Analisa ragam menunjukkan perlakuan pemberian variasi bahan organik tidak berpengaruh nyata terhadap potensi emisi N<sub>2</sub>O (Gambar 7). Analisa ragam juga menunjukkan tidak ada interaksi antara pemberian variasi bahan organik dengan dan jenis tanah terhadap Potensi emisi N<sub>2</sub>O. Hal tersebut disebabkan karena pupuk organik belum mampu terurai dalam waktu inkubasi 30 hari. Menurut

Hartatik dan Widowati (2010) Pupuk kandang sapi memiliki kadar serat yang cukup tinggi, hal tersebut dibuktikan dengan kadar C/N rasio yang juga tinggi yaitu >40. Hal tersebut menyebabkan waktu yang dibutuhkan agar pupuk kandang dapat terdekomposisi secara sempurna membutuhkan waktu yang cukup lama. Menurut Nurmayulis, et.al. (2011) membutuhkan waktu lebih dari 6 minggu untuk terdekomposisi secara sempurna jika diaplikasikan sebagai pupuk hijau. Pada waktu 1 bulan (4 minggu) Azolla baru terdekomposisi kurang lebih 30%.

#### **Pengaruh Perlakuan Terhadap Nitrogen Total dan Proporsi Nitrogen yang Teremisi dengan Nitrogen Total**

Nitrogen adalah bahan baku dalam pembentukan gas N<sub>2</sub>O. Gas N<sub>2</sub>O terbentuk apabila Amonium mengalami proses nitrifikasi hingga berubah menjadi nitrat dan kemudian terdenitrifikasi menjadi N<sub>2</sub>O. Nitrogen sendiri keberadaannya dipengaruhi oleh berbagai hal, misalnya bahan organik, pH dan sifat-sifat tanah lainnya. Berdasarkan analisis ragam dengan taraf 5% jenis tanah berpengaruh nyata terhadap nitrogen total tanah. Jenis

tanah Andisols memiliki jumlah nitrogen total tertinggi jika dibandingkan dengan jenis tanah lainnya yaitu sebesar 0,14%. Diikuti oleh jenis tanah Inseptisols sebesar 0,093% dan tanah Alfisols sebesar 0,07%.

Berdasarkan uji DMRT tanah Andisols memiliki nitrogen total yang tertinggi (Gambar 8). Hal tersebut disebabkan karena tanah Andisols memang memiliki sifat kandungan nitrogen total yang tinggi jika dibandingkan dengan tanah Alfisols dan Inseptisols (Tabel 1). Menurut Tan (1991) tanah Andisols adalah tanah yang bercirikan memiliki kandungan nitrogen yang tinggi. Nitrogen total juga dipengaruhi kandungan bahan organik dalam tanah. Bahan organik tanah dapat terdekomposisi menjadi mineral anorganik sehingga dapat meningkatkan unsur hara di dalam tanah, termasuk Nitrogen. Tanah Andisols memiliki rata-rata jumlah bahan organik tertinggi jika dibandingkan dengan jenis tanah lain sehingga disinyalir bahan organik tersebut memberikan suplai nitrogen terhadap tanah.

Berdasarkan hasil analisis ragam perlakuan pemberian variasi bahan organik tidak berpengaruh nyata terhadap nitrogen total pada akhir pengamatan. Pemberian pupuk kandang sapi serta pupuk hijau azolla belum mampu memberikan pengaruh yang nyata terhadap nitrogen total tanah setelah pengamatan. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya hal tersebut disebabkan karena pemberian variasi bahan organik tersebut belum mampu memberikan pengaruh terhadap bahan

organik tanah, dimana bahan organik tanah merupakan sumber nitrogen tanah. Untuk dapat menyediakan nitrogen pupuk hijau azolla dan pupuk kandang harus mengalami dekomposisi terlebih dahulu. Bahan organik pun demikian. Bahan organik dapat menyediakan zat hara bagi tanaman melalui proses penguraian. Proses ini terjadi secara bertahap dan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk terdekomposisi secara sempurna karena kandungan serat seperti selulosa yang tinggi, sedangkan pupuk hijau Azolla membutuhkan waktu dekomposisi lebih dari 6 minggu untuk terdekomposisi secara sempurna.

Meskipun jenis tanah berpengaruh terhadap kandungan nitrogen total, potensi emisi N<sub>2</sub>O tidak memiliki korelasi terhadap nitrogen total tanah. Hasil uji korelasi menunjukkan tidak ada korelasi yang signifikan antara nitrogen total tanah dengan potensi emisi N<sub>2</sub>O. Disinyalir sebagian besar nitrogen total yang berada di tanah adalah nitrogen dalam bentuk organik sehingga tidak dapat dinitrifikasi dan didenitrifikasi langsung. Memerlukan waktu yang cukup lama agar nitrogen tersebut mampu terurai menjadi NH<sub>4</sub> yang mampu dinitrifikasi dan didenitrifikasi menjadi N<sub>2</sub>O. Meskipun demikian Potensi emisi N<sub>2</sub>O yang dikeluarkan oleh tanah tetap merupakan bagian dari nitrogen dalam tanah, meskipun kecil.

N<sub>2</sub>O yang diemisikan merupakan sejumlah nitrogen tanah yang mengalami nitrifikasi dan denitrifikasi sehingga menjadi N<sub>2</sub>O. Proporsi antara nitrogen yang diemisikan dengan

nitrogen dalam tanah mampu memberikan gambaran mengenai jumlah sebenarnya nitrogen yang tanah yang teremisikan menjadi N<sub>2</sub>O. Dari seluruh nitrogen yang ada di dalam tanah Nitrogen yang ter-emisi relatif sangat kecil.

Gambar 9 menunjukkan proporsi nitrogen yang teremisi menjadi N<sub>2</sub>O dengan nitrogen total tanah. Pada perlakuan T1P1 nitrogen yang teremisi hanya  $-1,85 \times 10^{-4}$  %, pada perlakuan T1P2 nitrogen teremisi  $5,12 \times 10^{-5}$  % pada perlakuan T1P3 nitrogen teremisi sejumlah  $3,545 \times 10^{-5}$  %, pada perlakuan T2P1 sejumlah  $1,865 \times 10^{-3}$  %, pada perlakuan T2P2 sejumlah  $8,332 \times 10^{-4}$  %, pada perlakuan T2P3 sejumlah  $9,74 \times 10^{-4}$  %, pada perlakuan T3P1 sejumlah  $1,59 \times 10^{-2}$  %, pada perlakuan T3P2 hanya sejumlah  $1,25 \times 10^{-2}$  %, dan pada perlakuan T3P3 sejumlah  $1,03 \times 10^{-2}$  %. Proporsi nitrogen teremisi paling tinggi dimiliki oleh perlakuan T3 yaitu tanah Alfisols. Hal tersebut sesuai dengan besarnya emisi N<sub>2</sub>O dimana Alfisols juga memiliki nilai tertinggi. Hal tersebut dijelaskan dengan hasil uji korelasi yang menunjukkan signifikansi yang tinggi antara potensi emisi N<sub>2</sub>O dan Proporsi Nitrogen yang Teremisi menjadi N<sub>2</sub>O ( $r=0,921^{**}$ ). Setiap kenaikan potensi emisi N<sub>2</sub>O selalu diikuti kenaikan Proporsi Nitrogen yang teremisi. Semakin tinggi potensi emisi N<sub>2</sub>O maka makin tinggi prosentase nitrogen yang teremisi. Hal tersebut karena nitrogen teremisi merupakan jumlah nitrogen yang akan diubah menjadi N<sub>2</sub>O, sehingga semakin tinggi nitrogen ter-

emisi tentu saja N<sub>2</sub>O yang diproduksi makin tinggi.

Namun apa bila dihubungkan dengan Nitrogen total tanah Nitrogen ter-emisi tidak memiliki korelasi yang signifikan ( $r = -0,34$ ). Hal tersebut dikarenakan nitrogen total merupakan gabungan seluruh nitrogen yang ada di dalam tanah, baik dalam bentuk organik maupun anorganik. Nitrogen dalam ikatan organik tidak dapat langsung dinitrifikasi dan didenitrifikasi menjadi N<sub>2</sub>O. diperlukan proses dekomposisi yang cukup lama agar nitrogen tersebut dapat di ubah menjadi N<sub>2</sub>O. Menurut Purwanto (2003) di dalam tanah terdapat sejumlah besar nitrogen yang tidak tersedia atau disebut nitrogen organik. Untuk menggunakannya perlu proses yang dikenal dengan mineralisasi/dekomposisi dengan waktu tertentu.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian, kesimpulan yang dapat diambil untuk menjawab tujuan dan masalah penelitian adalah sebagai berikut: (1) Perlakuan pemberian variasi bahan organik tidak berpengaruh terhadap pemisi N<sub>2</sub>O dalam kurun waktu 30 hari. (2) Tanah Alfisols memiliki rata-rata potensi emisi N<sub>2</sub>O tertinggi yaitu 15,02 mg N<sub>2</sub>O/kg tanah, tanah Inseptisols 2,07 mg N<sub>2</sub>O/kg tanah dan tanah Andisols - 0,081 mg N<sub>2</sub>O/kg. (3) Tidak terdapat interaksi antara pemberian variasi bahan organik pada berbagai jenis tanah terhadap potensi emisi N<sub>2</sub>O/kg.

## DAFTAR PUSTAKA

- Balai penelitian lingkungan pertanian 2007. *Pengelolaan Lingkungan Pertanian Menuju Mekanisme Pembangunan Bersih*. Balingtan.Jakenan
- Basir-Cyio M 2008. Efektivitas Bahan Organik dan Tinggi Genangan Terhadap Perubahan Eh, Ph, Dan Status Fe, P, Al Terlarut pada Tanah Ultisol. *Jurnal Agroland* 15 (4) : 257 - 263
- Bowman AF 1990. Exchange of Greenhouse Gases between Terrestrial Ecosystem and The Atmosphere. *Soil and The Greenhouse Effect*. 61-97
- Bronson KF, H U Neue and E B Abao Jr 1997. Automated Chamber Measurements of Methane and Nitrous Oxide Flux in Flooded Rice Soil : I. Residu, Nitrogen, and Water Management. *Soil Sci Soc. Am. J.* 61 : 981 - 987.
- Cuhel J, Simek M, Laughlin RJ, Bru D, Cheneby D, Watson CJ, and Philippot L 2010 *Insights into the effect of soil pH on N<sub>2</sub>O and N<sub>2</sub> emissions, and denitrifier community size and activity*. *Applied and Environmental Microbiology* in press
- Friedel JK, T Langer, J Rommel, C Siebe, M Kaupenjohann 1999. Increase in denitrification capacity of soils due to addition of alkylbenzene sulfonates. *Biol Fertil Soils* 28:397-402.
- Hansen S, LR Bakken 1993. *N<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> concentrations in soil air influenced by organic and inorganic fertilizers and soil compaction*. *J. Agric. Sci.* 7 : 1-10
- Hartatik W, LR Widowati 2010. Pupuk Kandang. <http://www.balittanah.litbang.deptan.go.id>. Diakses tanggal 31 Januari 2010
- Hudari. 1981. Composting Process Control Based on Interaction Between Microbial Heat Output and Temperature. *Applied and Environmental Microbiology*. 41(6): 1321-1330
- Kaunang Djoni 2008. Tanah Andisol. Disadur dari <http://www.jurnal.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/6208109113>. Diakses tanggal 22 desember 2012
- Kim H Tan 1992. *Dasar Kimia Tanah (Transl. Didiek Hadjar Goenadi)*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Kralova M, Mascheleyn PH, Lindau CW, Patrick WH 1991. Production of dinitrogen and nitrous oxide in soil suspensions as effect by redox potential. *Water, Air, and Soil Pollution* 61: 37-45, 1992
- Morkved PT, Dorsch P, Bakken LR 2007. The N<sub>2</sub>O product ratio of nitrification and its dependence on long-term changes in soil pH. *Soil Biology and Biochemistry* 39:2048-2057
- Neville M, Robertson GP, Peter RG, Ron JG, John PH 2010. Nitrogen fertilizer management for nitrous oxide (N<sub>2</sub>O) mitigation in intensive corn (Maize) production. *Mitig Adapt Strateg Glob Change* 15: 185-204.
- Nurmayulis et al. 2011. Respons Nitrogen dan Azolla terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi Varietas Mira I dengan Metode SRI. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi* (1) : 115-130

- Suprihati 2007. *Populasi Mikroba dan Fluks Metana (CH<sub>4</sub>) serta Nitrous Oksida (N<sub>2</sub>O) pada Tanah Sawah :Pengaruh Pengelolaan Air, Bahan Organik dan Pupuk Nitrogen*. Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Swamy VY, Nikhil GN, Venkanna R. 2011. Emission of methane and nitrous oxide from Vignamungo and Vignaradiata legumes in India during the dry cropping seasons. *Atmósfera* 25(1), 107-120 (2012)
- Van Cleemput O, Samater AH 1996 Nitrite in soils : Accumulation and role in the formation of gaseous N compounds. *Fertilizer Research* 45: 81-89
- Wijler J, Delwiche CC 1954 Investigations on the denitrifying process in soil. *Plant and Soil* 5: 155-169
- Yu KW, Wang ZP, Vermoesen A, Patrick WH, Van Cleemput O 2001. Nitrous oxide and methane emissions from different soil suspensions: effect of soil redox status. *BiolFert Soils* 34(1):25–30