**BAB I**

**PENDAHULUAN**

1. **Latar Belakang**

Nitrogen merupakan unsur hara esensial yag diperlukan dalam jumlah yang banyak bagi tanaman, sehingga kekurangan nitrogen menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh dengan normal. Nitrogen adalah unsur penentu produksi atau sebagai faktor pembatas utama produksi, namun keberadaannya dalam tanah sangat stabil sehingga mudah hilang dari tanah melalui pencucian maupun penguapan. Jumlah nitrogen dalam tanah bervariasi, sekitar 0.02% sampai 2.5% dalam lapisan bawah dan 0.06% sampai 0.5% pada lapisan atas (Darmono dkk., 2009).

Transformasi nitrogen dalam tanah merupakan bagian dari daur N di alam. Daur N sangat tergantung pada aktivitas mikroorganisme. Nitrogen dalam tanah tersedia bagi tanaman dalam bentuk amonium (NH4+) dan nitrat (NO3-) yang merupakan nitrogen anorganik Pada umumnya NO3- lebih banyak diabsorbsi tanaman dari pada NH4+. Hal ini terjadi karena dalam tanah lebih banyak muatan negatif, sehingga NH4+ lebih banyak terabsorpsi oleh partikel tanah sedangkan NO3- lebih bebas bergerak dalam tanah dan berdifusi ke dalam jaringan tumbuhan (Setyaningsih, 2001).

Proses pembentukan nitrat disebut sebagai nitrifikasi. Nitrifikasi terdiri dari 2 proses yang merupakan satu kesatuan yaitu oksidasi amonium menjadi nitrit dan oksidasi nitrit menjadi nitrat. Dalam tanah, proses pembentukan nitrit (nitritasi) dominan dilakukan oleh bakteri dari genus *Nitrosomonas.* Genus lain yang mampu melakukan proses nitrifikasi adalah *Nitrosospira, Nitrosococcus, Nitrosolobus*, dan *Nitrosovibrio,* Sedangkan pembentukan nitrat (nitratasi) dominan dilakukan oleh bakteri dari genus *Nitrobacter.* Genus lain yang mampu melakukan proses nitrifikasi adalah *Nitrospira, Nitrospina* dan *Nitrococcus.* Bila dalam suatu lingkungan proses nitrifikasi terhambat, kemungkinan akan terjadi akumulasi NH4+ karena reaksi amonifikasi lebih toleran terhadap lingkungan yang kurang menguntungkan. Bila yang terhambat adalah oksidasi nitrit menjadi nitrat akibatnya lebih buruk lagi karena akan terjadi akumulasi (Setyaningsih, 2001).

Usaha memperlambat pelepasan nitrogen dari pupuk dapat menurunkan pencemaran lingkungan karena nitrogen dalam bentuk nitrat yang masuk ke perairan merupakan salah satu sumber percemar air. Nitrogen dalam bentuk anorganik (nitrat dan nitrit) merupakan indikator pencemar air. Nitrifikasi banyak berpengaruh terhadap kualitas lingkungan karena oksidasi dari NH4+ yang stabil menjadi NO3- yang mudah larut dapat menyebabkan pencemaran nitrat terhadap air tanah. Konsentrasi nitrat yang tinggi dalam air dapat memacu pertumbuhan mikroba, alga, plankton, enceng gondok, dan tumbuhan air lainnya akibat proses penyuburan air oleh nitrat (Hardjowigeno, 2003).

Pengaplikasian pupuk N dalam jumlah yang berlebih menimbulkan berbagai masalah, misalnya perubahan dari bentuk nitrogen yang stabil yaitu NH4+ menjadi bentuk yang lebih tidak stabil yaitu NO2- dan NO3- secara biokimia oleh bakteri kemoautrotop yang disebut proses nitrifikasi (Philippot dkk., 2005). Proses ini sangat merugikan tanaman, karena efisiensi penggunaan nitrogen oleh tanaman menurun, sehingga dapat membatasi produksi tanaman. Bagi lingkungan, nitrifikasi juga berdampak negatif, karena menghasilkan NO3- yang sangat berbahaya bila diserap tanaman serta sifatnya yang mudah terlarut bersama air tanah dan juga melalui denitrifikasi menghasilkan gas N2O, NO dan N2 (Verchot dkk., 2006).

N2O berasal dari sumber alamiah maupun antropogenik. Sumber antro-pogenik utama adalah tanah pertanian, pemakaian pupuk hewan, pengolahan sampah, penggunaan bahan bakar pada sumber bergerak maupun yang tidak bergerak, produksi asam dikarboksilatdan produksi asam nitrat. N2O juga diproduksi secara alamiah dari berbagai sumber biologis di dalam tanah dan air, terutama aktivitas mikroba pada hutan tropis basah. Level emisi N2O dari sumbernya sangat bervariasi dari suatu negara ke negara lain, atau dari suatu wilayah ke wilayah lain, tergantung dari banyak faktor seperti proses produksi dalam industri dan proses pertanian, teknologi pem-bakaran, penerapan manajemen buangan dan iklim (Wiwiek, 2012).

N2O bisa timbul dari tanah dan laut yang kekurangan oksigen dengan proses denitrifikasi. Denitrifikasi adalah reduksi nitrat menjadi nitrogen gas dan lepas dari tanah (Sumiaji, 2012). Proses denitrifikasi ini terjadi oleh bakteri anaerob. Perkembangan bakteri anaerob ini terjadi pada tempat-tempat yang sedikit atau sama sekali tidak mengandung oksigen. Selain itu gas N2O diproduksi oleh bakteri nitrifikasi dengan cara mengoksidasi ammonia untuk menghasilkan energi untuk metabolisme sel bakteri nitrifier tersebut ( Sumiaji, 2012).

Peningkatan efisiensi pemupukan ini dapat dilakukan antara lain dengan memperbaiki teknik aplikasi pemupukan dan perbaikan sifat fisik dan kimia pupuk melalui perubahan sistem kelarutan hara, bentuk dan ukuran pupuk serta formulasi kadar hara pupuk. Melalui usaha tersebut diharapkan kelarutan dan pelepasan hara dapat lebih diatur sehingga faktor kehilangan hara dapat dikurangi dan pencemaran terhadap lingkungan menjadi lebih kecil (Astiana, 2004). Untuk menghindari berbagai permasalahan dalam hal ini maka beberapa peneliti mencoba menemukan beberapa pupuk atau pun beberapa bahan penghambat proses nitrifikasi ini misalnya yakni zeolit, zeolite dalam hal ini digunakan untuk membungkus urea dengan tujuan untuk mengurangi proses nitrifikasi dalam tanah (Darmono dkk., 2009).

Zeolit merupakan salah satu bahan yang dapat mengikat nitrogen sementara. Zeolit memiliki nilai kapasitas tukar kation (KTK) yang tinggi (antara 120-180 me/100g) yang berguna sebagai pengadsorbsi, pengikat dan penukar kation. Beberapa hasil penelitian telah membuktikan bahwa zeolit sebagai bahan pembenah tanah yang diberikan dalam jumlah cukup banyak dapat memperbaiki sifat dan karakteristik tanah baik secara fisik, kimia dan biologi tanah (Suwardi, 2007; Al-Jabri, 2010).

Salah satu usaha untuk mengurangi kehilangan nitrogen adalah dengan membuat pupuk tersebut dalam bentuk *slow release* yang berselaput zeolit. Pupuk dalam bentuk *slow release* berselaput zeolitedapat mengoptimalkan penyerapan nitrogen oleh tanaman karena SRF dapat mengendalikan pelepasan unsure nitrogen sesuai dengan waktu dan jumlah yang dibutuhkan tanaman, serta mempertahankan keberadaan nitrogen dalam tanah dan jumlah pupuk yang diberikan lebih kecil dibandingkan metode konvensional. Cara ini dapat menghemat pemupukkan tanaman yang biasanya dilakukan petani tiga kali dalam satu kali musim tanam, cukup dilakukan sekali sehingga menghemat penggunaan pupuk dan tenaga kerja (Darmono dkk., 2009).

1. **Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana produksi gas N2O dan CO2 pada tanah yang diberikan pupuk urea dengan berselaput zeolite sebagai pelepas lambat nitrogen.?
2. Bagaimana konsentrasi NH4+ dan konsentrasi NO3- pada tanah yang diberikan pupuk urea dengan berselaput zeolite sebagai pelepas lambat nitrogen.?
3. Bagaimana populasi bakteri pengoksidasi amonium dan populasi jamur pada tanah yang diberikan pupuk urea dengan berselaput zeolite sebagai pelepas lambat nitrogen.?
4. **Tujuan**
5. Mengetahui produksi gas N2O dan CO2 pada tanah yang diberikan pupuk urea dengan berselaput zeolite sebagai pelepas lambat nitrogen.
6. Mengetahui konsentrasi NH4+ dan NO3- pada tanah yang diberikan pupuk urea dengan berselaput zeolite sebagai pelepas lambat nitrogen.
7. Mengetahui populasi bakteri nitrifikasi dan populasi jamur pada tanah yang diberikan pupuk urea dengan berselaput zeolite sebagai pelepas lambat nitrogen.
8. **Manfaat**
9. Manfaat Teoretis

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan produksi gas CO2 dan N2O.

1. Manfaat Praktis
2. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat digunakan bagi masyarakat untuk meminimalisir gas rumah kaca yang dihasilkan dari lingkungan sekitar.

1. Bagi Pemerintah

Pemerintah dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai acuan atau patokan dalam mengurangi Produksi gas CO2 dan N2O.