

**STUDI AWAL EMISI GAS METANA DI LAHAN SAWAH DAN
PENGARUH ABSORPSI GAS METANA TERHADAP AKTIVITAS
MIKROBA PADA SAMPEL TANAH SAWAH**

Skripsi Sarjana Kimia

Oleh :

HIYAL FAIZAH

05132001



**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2010**

ABSTRAK

STUDI AWAL EMISI GAS METANA DI LAHAN SAWAH DAN PENGARUH ABSORPSI GAS METANA TERHADAP AKTIVITAS ENZIM PADA SAMPEL TANAH SAWAH

Oleh

Hiyal Faizah (05132001), Marniati Salim, MS^{*}, Dr. I Made Sudiana, MSc^{*}
^{*}Dosen Pembimbing

Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui kebenaran adanya emisi gas metana di areal sawah secara langsung, penentuan konsentrasi absorpsi gas metana serta pengaruh tingginya emisi metana terhadap aktivitas mikroba penghasil enzim pada sampel tanah sawah. Penelitian tentang emisi dilakukan dengan mengukur langsung emisi metana pada lahan sawah, sedangkan absorpsi metana oleh metanotroph dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Fisiologi, Mikrobiologi LIPI, Cibinong. Pengukuran emisi dan absorpsi menggunakan alat Kromatografi gas. Dari hasil penelitian diketahui bahwa benar terdapat emisi gas metana pada tanah sawah. Tanah dengan kondisi tergenang mengemisikan gas metana lebih besar (2,309 mg/l) dibanding tanah tidak tergenang (0,059 mg/l) dalam jangka waktu yang sama dan tanah sawah dengan umur padi 2 bulan mengemisikan gas metana juga lebih besar yakni 1,809 mg/l dibanding emisi dengan padi umur 1,5 bulan (1,758 mg/l) dan tanpa padi (0,697 mg/l). Sedangkan absorpsi metana pada sampel tanah T0, T1, T2 dan T3 menunjukkan bahwa pemberian fertilizer dapat meningkatkan reduksi (pengurangan) terhadap gas metana yang diinjeksikan, dimana sampel dengan penambahan fertilizer berupa medium metanotroph dan gas metana menunjukkan tingkat pengurangan tertinggi. Sementara itu, pada aktivitas enzim yang diukur menggunakan Spektrofotometer UV/Vis diketahui bahwa aktivitas enzim mikroba lain yang hidup di tanah sawah menurun setelah 1 minggu penambahan fertilizer, hal ini mungkin disebabkan oleh peningkatan jumlah bakteri metanotroph sehingga dapat menghambat kehidupan mikroba lainnya yang hidup pada sampel tanah, akibatnya produksi enzimnya juga menurun.

Kata Kunci : Emisi gas metana, bakteri metanotroph, aktivitas enzim

BAB I

PENDAHULUAN

I.I. Latar Belakang

Pemanasan global merupakan proses peningkatan suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan bumi. Suhu rata-rata global permukaan bumi meningkat 0.74 ± 0.18 °C (1.33 ± 0.32 °F) selama seratus tahun terakhir. *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) menyimpulkan bahwa sebagian besar peningkatan suhu rata-rata global sejak pertengahan abad ke-20 kemungkinan besar disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi gas-gas rumah kaca akibat aktivitas manusia.¹

Kelompok gas yang menjaga suhu permukaan bumi agar tetap hangat dikenal dengan istilah gas rumah kaca, gas-gas tersebut sebenarnya muncul secara alami di lingkungan, tetapi dapat juga timbul akibat aktivitas manusia.² Gas rumah kaca diantaranya Nitrogen Oksida (NO) yang berasal dari pupuk, gas-gas yang digunakan untuk kulkas dan pendingin ruangan Cloro Fluoro Carbon (CFC), dan dua gas utama yang paling berperan dalam meningkatkan pemanasan global adalah gas Karbondioksida (CO₂) dan gas Metana (CH₄). Meningkatnya konsentrasi gas CO₂ di atmosfer berasal dari penggunaan bahan bakar fosil, selain itu, rusaknya hutan-hutan yang seharusnya berfungsi sebagai penyimpan CO₂ juga makin memperparah keadaan karena pohon-pohon yang mati akan melepaskan CO₂ yang tersimpan di dalam jaringannya ke atmosfer, sedangkan sumber utama peningkatan gas metana adalah penggunaan bahan bakar fosil, kegiatan peternakan dan pertanian.^{2,3}

Salah satu *issue* lingkungan yang berkaitan dengan produksi pertanian adalah anggapan bahwa budidaya pertanian padi pada tanah sawah dapat mengemisikan gas metana yang merupakan ancaman potensial atau bahkan di duga sebagai penyebab utama peningkatan pemanasan global pada masa ini. Sementara itu, kegiatan budidaya tanaman padi merupakan "ritual kehidupan" yang tak terpisahkan dari kegiatan ekonomi, sosial maupun kultural penduduk Asia.⁴

Produksi pangan yang tinggi dengan harga yang terjangkau konsumen dan menguntungkan petani, dengan tanpa mengorbankan keberlanjutan fungsi sumber daya alam dan lingkungan merupakan berita utama pembangunan pertanian di seluruh dunia, khususnya di negara-negara berkembang seperti Indonesia. Akibat adanya *issue* lingkungan di atas, sesuai dengan konvensi internasional mengenai pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan, negara-negara utama penghasil dan pengonsumsi beras termasuk Indonesia mendapatkan tekanan Internasional untuk menurunkan laju dan tingkat emisi metana dari tanah sawah mereka ke tingkat rata-rata global. Hal ini tentu saja menjadi persoalan besar dan kontroversial, karena upaya penurunan emisi metana dikhawatirkan akan menurunkan tingkat produksi beras, yang lebih lanjut dapat memicu timbulnya persoalan baru yang lebih serius, yaitu persoalan ketahanan pangan.³

Metana merupakan salah satu gas rumah kaca yang dapat menyerap radiasi infra-merah sehingga berkontribusi terhadap fenomena pemanasan global. Selain reaktivitasnya yang tinggi, kepedulian terhadap metana berkaitan dengan peningkatan drastis emisi dan konsentrasinya di atmosfer serta konsekuensinya terhadap peningkatan pemanasan global. Konsentrasi gas metana meningkat dari 700 ppb hingga 1745 ppb antara tahun 1750 hingga tahun 1998. Pada skala global, tanah sawah diperkirakan menyumbangkan 20-120 juta ton gas metana ke atmosfer, atau sekitar 12.5% dari sumber total tahunan yaitu sekitar 470-650 juta ton gas metana. Emisi total tersebut berasal dari total luasan lahan dunia yang digunakan untuk budidaya padi sawah yang mencapai $1.45 \times 10^6 \text{ km}^2$ atau sekitar 10% dari total lahan pertanian dunia.^{4,5}

Pada tanah sawah, gas metana di produksi sebagai hasil akhir antara dan hasil akhir dari berbagai proses mikroba, seperti dekomposisi anaerobik bahan organik oleh bakteri methanogen. Bakteri ini hanya aktif bila kondisi tanah yang reduktif atau anoksik telah tercapai akibat penggenangan. Bakteri pengoksidasi metana mampu mengonsumsi metana hingga 90% dari produksi metana yang di hasilkan bakteri methanogen pada zona anaerobik sebelum akhirnya lepas ke atmosfer. Namun, berbagai perubahan lingkungan yang terjadi akibat berbagai aktivitas kehidupan manusia sedikit banyak mengganggu keseimbangan dari kedua proses ini dan menjadi masalah yang dapat mengawatirkan lingkungan.^{6,7}

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan mengenai emisi metana pada tanah sawah serta pengaruhnya terhadap aktivitas enzim yang dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Fisiologi, Mikrobiologi LIPI, Cibinong dari bulan Maret sampai dengan Juni 2009 dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Terdapat emisi gas metana pada sistem penanaman padi di lahan sawah. Besarnya emisi dipengaruhi oleh kondisi tanah dan umur tanaman padi. Tanah sawah I pada kondisi tergenang mengemisikan gas metana sebesar 0,264 ppm pada pukul 08.00 wib dan 0,323 ppm pada pukul 12.30 wib. Sedangkan tanah kondisi lembab mengemisikan gas metana sebesar 0,889 ppm pada pukul 08.00 wib dan 3,198 ppm pada pukul 12.30 wib.
2. Umur tanaman padi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi emisi gas metana pada lahan sawah. Tanah tanpa padi mengemisikan gas metana sebesar 1,164 ppm pada pukul 08.00 wib dan 1,861 ppm pada pukul 12.30 wib. Pada lahan sawah yang ditumbuhi padi umur 1,5 bulan, diemisikan sebesar 1,327 ppm pada pukul 08.00 wib dan 3,085 ppm pada pukul 12.30 wib. Emisi tertinggi pada lahan sawah dengan tanaman padi umur 2 bulan, yaitu sebesar 1,526 ppm pada pukul 08.00 wib dan 3,335 ppm pada pukul 12.30 wib.
3. Terdapat absorpsi gas metana oleh bakteri metanotroph pada sampel tanah T0, T1, T2 dan T3. Faktor yang mempengaruhi absorpsi diantaranya koloni mikroba metanotroph yang hidup, fertilizer yang diberikan, serta oksigen dan waktu kontak.
4. Pemberian gas metana sebagai stimulant dapat meningkatkan jumlah koloni metanotroph yang mengganggu koloni mikroba lain yang hidup

DAFTAR PUSTAKA

- IPCC. 2007. The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Alamat situs : < <http://www.IPCC.com>>. Diakses pada 02-07-2009
- Hart, John. 2005. Global Warming. Alamat situs : < <http://www.wikipedia.com>>. Diakses pada 02-07-2009
- Sudadi, Untung. 2002. Produksi Padi dan Pemanasan Global: Tanah Sawah Bukan Sumber Utama Emisi Metana. Alamat email : <untungsudadi@yahoo.com>. Diakses pada 02-07-2009
- IRRI. 2000. Rice Production, Methane Emission, and Global Warming. Los Banos, Laguna, Philippines. Alamat situs : < <http://www.IRRI.com>>. Diakses pada 02-07-2009
- Lelieveld J, and Crutzen PJ, 1993. Methane emissions into the atmosphere, an overview. *In* Untung Sudadi, Produksi Padi dan Pemanasan Global: Tanah Sawah Bukan Sumber Utama Emisi Metana. Alamat email : <untungsudadi@yahoo.com>. Diakses pada 02-07-2009
- Zehnder AJB, and Stumm W. 1988. Geochemistry and biogeochemistry of anacrobic habitats. *In* Untung Sudadi, Produksi Padi dan Pemanasan Global: Tanah Sawah Bukan Sumber Utama Emisi Metana. Alamat email : <untungsudadi@yahoo.com>. Diakses pada 02-07-2009
- Sylvia, D.M., P.G. Hartel, and D.A. Zuberer. 2005. Principles and applications of soil microbiology. 2nd ed. Pearson Education inc. New jersey
- Knief, c., a. Lipski, and p.f. Dunfield. 2003. Diversity and Activity of Methanotrophic Bacteria in Different Upland Soils. *Application Environmental Microbial*. 69: 6703-6714