

Fluks Metana dan Karakteristik Tanah pada Beberapa Macam Sistem Budidaya

Methane Flux and Soil Characteristic in Several Cropping Systems

Suprihati^{1*}, Iswandi Anas², Daniel Murdiyarso³, Supiandi Sabiham² dan Gunawan Djajakirana²

Diterima 17 Februari 2006/Disetujui 10 Oktober 2006

ABSTRACT

Methane (CH₄) is an important greenhouse gas that has a high heat trapping capacity thus potentially contribute to the global-warming. Agriculture is considered among the responsible emission sources of CH₄. Relationship among soil characteristics, soil microbes, and CH₄ flux is very important in understanding the mechanism involved in the mitigation effects of certain agriculture practices. Results of this research showed that rice field produced the highest CH₄ flux (7.4976 ± 0.5299 mg CH₄-C m⁻² h⁻¹, n=3), while vegetable, sweet potato, yam bean and corn cropping produced lower CH₄ flux (-0.7708 ± 0.6434 to 0.4605 ± 0.5255 mg CH₄-C m⁻² h⁻¹, n=3). Nitrifier population among cropping systems was 3.13x10³ to 3.17x10⁴ MPN g⁻¹ soil (dry weight), while denitrifier population was 3.77x10³ to 1.17x10⁵ MPN g⁻¹ soil (dry weight). There were no specific dominance proportion of nitrosomonas, nitrobacter, denitrifier and total propagule among cropping systems. The CH₄ flux had highly correlation to soil water content (r = 0.951), soil pH (r = 0.852) and soil Eh (r = -0.982). Denitrifier had significantly correlation to soil pH (r = -0.635) and soil ammonium content (r = -0.681).

Key words : CH₄ flux, cropping system, soil characteristic, soil microbes

PENDAHULUAN

Gas metana (CH₄) merupakan salah satu komponen gas rumah kaca disamping karbon dioksida (CO₂) dan nitrous oksida (N₂O). Gas tersebut ditengarai berpotensi menyebabkan pemanasan global (*global warming*). Kemampuan CH₄ untuk meningkatkan suhu bumi sangat tinggi, karena kapasitas absorpsi infra merah per molekul 25 kali lebih tinggi dibanding CO₂. Kontribusi CH₄ terhadap pemanasan global sebesar 15% dan menduduki peringkat kedua setelah CO₂. Konsentrasi CH₄ di atmosfer mencapai 1 720 ppbv dengan laju peningkatan konsentrasi 10 – 20 ppbv per tahun (Duxbury dan Mosier, 1997). Emisi CH₄ merupakan resultante proses produksi dari sumber (*source*) dengan konsumsi dari rosot (*sink*).

Produksi gas CH₄ hampir 70% berasal dari sumber-sumber antropogenik dan sekitar 30% berasal dari sumber-sumber alami. Aktivitas pertanian menyumbangkan dua per tiga dari CH₄ asal sumber antropogenik (Duxbury dan Mosier, 1997). Padi sawah, ternak ruminan, pembakaran biomasa, aplikasi limbah hewan dan pemrosesan sampah organik menghasilkan CH₄. Variasi pelepasan CH₄ dari suatu ekosistem sangat dipengaruhi oleh macam tanaman, komunitas mikroba, sifat tanah serta interaksinya.

Produksi CH₄ berkaitan erat dengan aktivitas mikroba yaitu aktivitas metanogenik yang berlangsung pada ekosistem anaerob sedangkan oksidasi CH₄ dilakukan oleh metanotrof pada *site* aerob. Perilaku CH₄ dalam tanah erat berkaitan dengan aktivitas mikroba (Watanabe *et al.*, 1997; Ohta, 2005). Sifat tanah berpengaruh kuat terhadap kehidupan mikrobanya.

Mengetahui hubungan antara sifat tanah, mikroba dan CH₄ pada berbagai macam pertanian sangatlah penting sebagai dasar untuk memahami mekanisme yang terlibat dalam produksi CH₄. Sementara ini kajian CH₄ dan mikroba pada berbagai macam budidaya pertanian masih terbatas.

Sawah berperan sebagai sumber (*source*) sekaligus rosot (*sink*) CH₄ (Kumaraswamy *et al.*, 2000; Wasmann dan Aulakh, 2000; Inubushi *et al.*, 2002). Fluks CH₄ dari lahan sawah berkisar antara 4 hingga 20 mg m⁻² jam⁻¹ (Husin *et al.*, 1995), dan berdasarkan data tersebut disusun estimasi rata-rata data faktor emisi CH₄ dari Indonesia adalah 13 mg m⁻² jam⁻¹.

Pada budidaya lahan kering, produksi CH₄ terbatas pada *site-site* anaerob dan kondisinya sangat menunjang pertumbuhan metanotrof sehingga meningkatkan kapasitas serapan CH₄. Serapan CH₄ sebesar 0.051 – 0.055 mg m⁻² jam⁻¹ pada pertanian padi gogo

¹ Mahasiswa Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor. Staf Pengajar Fakultas Pertanian, Universitas Kristen Satya Wacana, Jl. Diponegoro 52-60 Salatiga 50711, Telp (0298) 321212, Fax (0298) 321433, E-mail: nunuk_suprihati@yahoo.com (*Penulis untuk korespondensi)

² Staf Pengajar Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor

³ Staf Pengajar Departemen Geofisika dan Meteorologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor