Bul. Agron. (34) (3) 181 – 187 (2006)

Fluks Metana dan Karakteristik Tanah pada Beberapa Macam Sistem Budidaya

Methane Flux and Soil Characteristic in Several Cropping Systems

Suprihati[1*)], Iswandi Anas[2)], Daniel Murdiyarso[3)], Supiandi Sabiham[2)] dan Gunawan Djajakirana[2)]

Diterima 17 Februari 2006/Disetujui 10 Oktober 2006

ABSTRACT

Methane (CH_4) 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 CH_4. Relationship among soil characteristics, soil microbes, and CH_4 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 CH_4 flux (7.4976 ± 0.5299 mg CH_4-C m^{-2} h^{-1}, n=3), while vegetable, sweet potato, yam bean and corn cropping produced lower CH_4 flux (–0.7708 ± 0.6434 to 0.4605 ± 0.5255 mg CH_4-C m^{-2} h^{-1}, n=3). Nitrifier population among cropping systems was $3.13x10^3$ to $3.17x10^4$ MPN g^{-1} soil (dry weight), while denitrifier population was $3.77x10^3$ to $1.17x10^5$ MPN g^{-1} soil (dry weight). There were no specific dominance proportion of nitrosomonas, nitrobacter, denitrifier and total propagule among cropping systems. The CH_4 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 : CH_4 flux, cropping system, soil characteristic, soil microbes

PENDAHULUAN

Gas metana (CH_4) merupakan salah satu komponen gas rumah kaca disamping karbon dioksida (CO_2) dan nitrous oksida (N_2O). Gas tersebut ditengarai berpotensi menyebabkan pemanasan global (global warming). Kemampuan CH_4 untuk meningkatkan suhu bumi sangat tinggi, karena kapasitas absorbsi infra merah per molekul 25 kali lebih tinggi dibanding CO_2. Kontribusi CH_4 terhadap pemanasan global sebesar 15% dan menduduki peringkat kedua setelah CO_2. Konsentrasi CH_4 di atmosfer mencapai 1 720 ppbv dengan laju peningkatan konsentrasi 10 – 20 ppbv per tahun (Duxbury dan Mosier, 1997). Emisi CH_4 merupakan resultante proses produksi dari sumber (source) dengan konsumsi dari rosot (sink).

Produksi gas CH_4 hampir 70% berasal dari sumber-sumber antropogenik dan sekitar 30% berasal dari sumber-sumber alami. Aktivitas pertanian menyumbangkan dua per tiga dari CH_4 asal sumber antropogenik (Duxbury dan Mosier, 1997). Padi sawah, ternak ruminan, pembakaran biomasa, aplikasi limbah hewan dan pemrosesan sampah organik menghasilkan CH_4. Variasi pelepasan CH_4 dari suatu ekosistem sangat dipengaruhi oleh macam tanaman, komunitas mikroba, sifat tanah serta interaksinya.

Produksi CH_4 berkaitan erat dengan aktivitas mikroba yaitu aktivitas metanogenik yang berlangsung pada ekosistem anaerob sedangkan oksidasi CH_4 dilakukan oleh metanotrof pada site aerob. Perilaku CH_4 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 CH_4 pada berbagai macam pertanaman sangatlah penting sebagai dasar untuk memahami mekanisme yang terlibat dalam produksi CH_4. Sementara ini kajian CH_4 dan mikroba pada berbagai macam budidaya pertanaman masih terbatas.

Sawah berperan sebagai sumber (source) sekaligus rosot (sink) CH_4 (Kumaraswamy et al., 2000; Wasmann dan Aulakh, 2000; Inubushi et al., 2002). Fluks CH_4 dari lahan sawah berkisar antara 4 hingga 20 mg m^{-2} jam^{-1} (Husin et al., 1995), dan berdasarkan data tersebut disusun estimasi rataan data faktor emisi CH_4 dari Indonesia adalah 13 mg m^{-2} jam^{-1}.

Pada budidaya lahan kering, produksi CH_4 terbatas pada site-site anaerob dan kondisinya sangat menunjang pertumbuhan metanotrof sehingga meningkatkan kapasitas serapan CH_4. Serapan CH_4 sebesar 0.051 – 0.055 mg m^{-2} jam^{-1} pada pertanaman padi gogo

[1)] Mahasiswa Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor. Staf Pengajar Fakultas Pertanian, Universitas Kristen Satya Wacana, Jl. Diponegoro 52-60 Salatiga 50711, Tilp (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