

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang dan Masalah

Peningkatan aktivitas manusia di muka bumi telah mendorong terjadinya pemanasan global (*global warming*). Pemanasan global terjadi sebagai akibat dari makin meningkatnya gas rumah kaca (GRK) di atmosfer, diantaranya yaitu CO₂, CH₄ dan N₂O baik yang dihasilkan dari ekosistem alami maupun ekosistem buatan termasuk sektor pertanian (MAF, 2006). Sektor pertanian merupakan salah satu pemasok karbon dalam jumlah besar ke atmosfer.

Praktik pengolahan tanah pertanian di Indonesia pada umumnya adalah pengolahan tanah intensif. Sistem pertanian dengan olah tanah intensif di lahan kering dapat merusak agregat tanah sehingga partikel-partikel tanah menjadi lepas dan karbon tanah hilang terbawa erosi, dan memacu oksidasi bahan organik tanah sehingga menurunkan cadangan karbon tanah dan meningkatkan emisi gas CO₂ (Utomo, 2004). Peningkatan emisi gas CO₂ perlu diperhatikan, karena dapat meningkatkan pemanasan global yang sudah terjadi pada saat ini. Oleh karena itu perlu dilakukan pengolahan tanah konservasi untuk mengurangi emisi gas CO₂, sehingga tercipta pertanian yang ramah lingkungan.

Sistem olah tanah konservasi berpengaruh baik terhadap sifat biologi tanah. Menurut Utomo (2006), dengan sistem olah tanah konservasi (OTK) jangka panjang dapat meningkatkan keanekaragaman biota tanah, baik di dalam tanah maupun di permukaan tanah, hal ini terjadi karena semakin membaiknya kondisi agroklimat akibat penggunaan mulsa.

Selain pengolahan tanah, pemupukan juga berpengaruh penting dalam pertumbuhan dan produksi tanaman pangan. Pemupukan adalah suatu tindakan yang dilakukan untuk memberikan unsur hara kepada tanah dan atau tanaman sesuai yang dibutuhkan untuk pertumbuhan normal tanaman (Hakim, dkk., 1986). Pada penelitian ini diberikan pemupukan Nitrogen terhadap tanah yang sebagai penambah unsur hara bagi tanaman. Pemupukan N digunakan secara intensif pada produksi tanaman non legum, seperti padi, jagung dan tanaman lain. Nitrogen relatif lebih mudah bergerak dalam tanah, oleh karena itu dia mudah mencapai akar dan juga mudah hilang akibat pencucian ataupun menguap ke udara. Sehingga perlu difikirkan tingkat keefisienan dalam pemupukan N (Hakim, dkk., 1986).

Nitrogen diserap tanaman selama masa pertumbuhan tanaman sampai dengan pematangan biji. Tetapi penyerapan N oleh tanaman tidak sama banyaknya pada setiap fase pertumbuhan, sehingga tanaman menghendaki tersedianya nitrogen secara terus menerus pada semua stadia pertumbuhan sampai pemasakan biji (Suprpto, 1996).

Pupuk N merupakan masukan utama dalam sistem usahatani. Kekurangan atau ketidaktepatan pemberian pupuk N akan sangat merugikan bagi tanaman dan lingkungan (Hipi, dkk., 2001). Secara umum pupuk N dapat meningkatkan produksi jagung. Nitrogen diperlukan oleh tanaman jagung sepanjang pertumbuhannya. Oleh karena itu perlu dilakukan pemupukan N secara tepat kepada tanaman.

Jagung merupakan tanaman yang sangat respon terhadap pemupukan N, sehingga kekurangan N merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan kegagalan panen pada tanaman jagung (Laffite, 2000 *dalam* Murni, 2007). Hal ini disebabkan karena tanaman jagung memerlukan hara cukup tinggi untuk mencapai pertumbuhan terbaiknya. Di daerah tropis, tanaman jagung yang produksinya 4 -5 ton ha⁻¹ menyerap nitrogen 100 – 150 kg ha⁻¹, sedangkan untuk produksi 8 – 10 ton ha⁻¹, tanaman jagung menyerap nitrogen lebih dari 200 kg ha⁻¹ (Sanchez, 1992)

Laju emisi karbon tanah dapat ditekan menjadi seminimum mungkin sehingga sumbangan karbon dari sektor pertanian kepada pemanasan global dapat berkurang. Dengan penggunaan sistem olah tanah ini peningkatan gas rumah kaca ke atmosfer dapat dihambat, sehingga membantu mengurangi pemanasan global (Utomo, 2004). Untuk itu perlu dilakukannya suatu terobosan untuk menjadikan pertanian yang ramah lingkungan dan dapat berkelanjutan.

Dengan penelitian pengaruh olah tanah dan pemupukan N jangka panjang terhadap emisi gas CO₂ ini, diharapkan dapat mewujudkan pertanian yang ramah

lingkungan, yang dapat menjaga kestabilan iklim, dan dapat menghindarkan bumi dari pemanasan global yang semakin hari semakin meningkat.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sistem olah tanah konservasi dan pemupukan N jangka panjang terhadap emisi gas CO₂.

C. Kerangka Pemikiran

Emisi CO₂ dari tanah pertanaman jagung pada saat ini sudah lebih tinggi dari pada emisi CO₂ yang dihasilkan oleh tanah hutan. Penelitian emisi CO₂ yang dilakukan di Thailand menyebutkan bahwa nilai emisi pada tanah pertanaman jagung dalam 1 musim sebesar 3810 kg C ha⁻¹, sedangkan emisi dari tanah hutan adalah sebesar 2780 kg C ha⁻¹ (Jaiarree, dkk., 2006). Hal ini perlu diperhatikan agar pemanasan global tidak meningkat.

Olah tanah intensif (OTI) dan pemupukan N merupakan cara bertani yang sangat umum dilakukan oleh petani dalam praktik usahatani. Pengemburan tanah dan penambahan hara merupakan tujuan utama dari sistem ini untuk mendapatkan produksi tanaman yang tinggi.

Olah tanah intensif dapat meningkatkan aerasi tanah dengan suhu tanah, serta menurunkan kelembaban tanah. Hal ini dapat meningkatkan respirasi tanah yang mengemisikan CO₂ ke udara. Penambahan pupuk N ke tanah dapat meningkatkan ataupun menurunkan jumlah dan aktivitas mikroorganisme tanah (Anas, 1990).

Aktivitas mikroorganisme tanah ini dapat berpengaruh terhadap jumlah CO₂ yang

dihasilkan dari respirasi mikroorganismen tanah. Penelitian Fernando (2010) menyatakan bahwa sistem olah tanah intensif dengan pemupukan N maupun tanpa pemupukan N dapat mempercepat pelepasan C-CO₂ ke udara.

Pengolahan tanah yang dilakukan secara terus menerus dalam waktu yang lama dapat menurunkan kualitas sifat tanah, ketersediaan bahan organik dan unsur hara, kemudian menyebabkan tanah menjadi rentan terhadap erosi yang disebabkan oleh pukulan air hujan. Karena seringnya tanah terbuka, maka tanah lebih rentan terhadap dispersi agregat, erosi dan proses iluviasi yang selanjutnya dapat memadatkan tanah (Pankhurst dan Lynch, 1993 *dalam* Rahman dkk., 2008).

Olah tanah konservasi (OTK) terdiri dari tanpa olah tanah (TOT) dan olah tanah minimum (OTM). Sistem TOT dan OTM merupakan cara bertani yang menyisakan sisa tanaman di atas permukaan tanah sebagai mulsa dengan tujuan mengurangi erosi dan penguapan air dari permukaan tanah. Sistem TOT sama sekali tidak melakukan pembongkaran tanah, artinya tanah sama sekali tidak diberi perlakuan mekanik, sedangkan pada sistem OTM, bagian permukaan tanah dibesit, yaitu diberi sedikit cacahan pada bagian permukaan tanah, tanpa adanya pembongkaran tanah (Utomo, 1995).

Olah tanah konservasi dapat mempertahankan suhu dan kelembaban tanah, sehingga aktivitas mikroorganismen tanah berlangsung normal. Mulsa yang terdekomposisi dapat dijadikan sumber hara yang kemudian dimanfaatkan oleh tanaman, sehingga pemupukan tidak perlu dilakukan dengan dosis besar.

Suwardjo (1981) mengatakan bahwa penggunaan mulsa tanpa dikaitkan dengan OTK adalah kurang efisien, tetapi penerapan sistem OTK tanpa menggunakan

mulsa adalah kesalahan. Hal ini berarti bahwa keefektifan sistem OTK ditentukan oleh penggunaan sisa tanaman sebagai mulsa di permukaan tanah.

Menurut Anas (1990) pengolahan tanah berpengaruh besar terhadap aktivitas dan jumlah mikroorganisme. Peningkatan aktivitas dan jumlah mikroorganisme berpengaruh pula terhadap emisi CO₂ ke udara yang dihasilkan dari proses respirasi mikroorganisme dan akar tanaman. Sistem OTK dapat mengurangi emisi CO₂ yang dihasilkan oleh sistem OTI karena kondisi tanah tidak terganggu.

Pada pertanian tanaman pangan, kelembaban dan air tersedia tanah sistem OTK relatif lebih tinggi dibandingkan dengan OTI (Utomo, 2006). Peningkatan kelembaban tanah pada sistem olah tanah konservasi tidak lepas dari peranan mulsa. Mulsa adalah berbagai macam sisa tanaman yang dihamparkan di permukaan tanah dengan tujuan melindungi tanah dan akar tanaman dari pengaruh benturan air hujan, retakan tanah, kebekuan, penguapan erosi dan sebagainya (Jack, dkk., 1955 dalam Suwardjo dan Dariah, 1995). Beberapa manfaat dari penggunaan mulsa adalah : (1) melindungi agregat tanah dari daya perusak air hujan, (2) meningkatkan penyerapan air ke dalam tanah, (3) mengurangi volume dan kecepatan aliran permukaan, (4) mengurangi erosi, (5) memelihara suhu dan kelembaban tanah, (6) memelihara kandungan bahan organik tanah, (7) meningkatkan stabilitas agregat tanah dan (8) mengendalikan pertumbuhan tanaman pengganggu (Suwardjo dan Dariah, 1995). Dengan penggunaan mulsa, sistem olah tanah konservasi diharapkan dapat menurunkan emisi gas CO₂.

D. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

1. Emisi gas CO₂ (respirasi tanah) pada sistem tanpa olah tanah dan sistem olah tanah minimum lebih rendah daripada emisi gas CO₂ (respirasi tanah) pada sistem olah intensif.
2. Semakin tinggi pemupukan N maka emisi CO₂ akan semakin tinggi.
3. Interaksi perlakuan pengolahan tanah TOT dengan perlakuan pemupukan 0 kg N ha⁻¹ menghasilkan emisi CO₂ (respirasi tanah) yang paling rendah.