

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lahan sawah hingga kini masih memegang peranan utama dalam memenuhi kebutuhan pangan nasional dari sektor pertanian. Untuk dapat memenuhi kebutuhan pangan masyarakat, sistem pengelolaan yang berfokus pada hasil dijalankan oleh Pemerintah, salah satunya dengan penggunaan pupuk dan pestisida kimia. Penggunaan pupuk dan pestisida kimia secara berlebihan untuk meningkatkan produksi selama tiga dasa warsa terakhir berakibat pada degradasi lahan dan ekosistem. Penggunaan sistem konvensional memberikan produksi gabah yang cukup tinggi secara cepat karena penggunaan pupuk dan pestisida kimia yang banyak, sementara penambahan bahan organik sangat sedikit atau hampir tidak ada sama sekali, disamping benih unggul berdaya hasil tinggi. Namun tanpa disadari akan terjadi penurunan kandungan unsur hara dan semakin rendahnya simpanan C-organik tanah, yang menyebabkan produktivitas lahan dan produksi tanaman padi tidak dapat dipertahankan secara berkelanjutan.

Mandal *et al.* (2020) menyatakan bahwa produktivitas dari daerah tadah hujan yang menyumbang sekitar 60% produksi pangan dunia perlu ditingkatkan. Namun upaya tersebut terkendala oleh rendahnya tingkat kesuburan tanah (Zhang *et al.*, 2016). Lahan tadah hujan tidak dapat langsung ditingkatkan secara optimal, oleh karena itu diperlukan teknologi pengolahan yang tepat. Untuk menciptakan kondisi tanah yang lebih baik dalam mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman diperlukan pemberian bahan organik dalam pengelolaannya (Ibrahim *et al.*, 2015; Kasno *et al.*, 2016). Pemberian bahan organik dapat memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah melalui peranannya sebagai penyedia unsur hara, pembentuk struktur tanah serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam tanah (Atmojo, 2003). Bahan organik mempunyai kandungan hara makro, hara mikro, zat pengatur tumbuh, dan asam-asam organik yang baik sehingga menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman (Muzaiyanah dan Subandi,

2016). Akan tetapi pemberian bahan organik yang kurang tepat juga dapat meningkatkan emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari lahan sawah salah satunya gas metana (CH_4).

Lahan sawah dipandang sebagai salah satu sumber emisi gas rumah kaca (GRK). Sektor pertanian memberikan kontribusi 5% dari total emisi GRK nasional dan 46,2% berasal dari lahan sawah (Environmental Ministry, 2010). Lahan sawah Indonesia yang luasnya sekitar 8,08 juta ha diduga memberi kontribusi sekitar 1% terhadap total metana global (Neue dan Sass, 1994; Environmental Ministry, 2010).

Gas metana adalah hidrokarbon sederhana dengan empat ikatan C-H yang ekuivalen, merupakan salah satu GRK yang dihasilkan dari proses dekomposisi bahan organik secara anaerobik dengan bantuan bakteri pembentuk metana (Johnson *et al.*, 2007). Daya pemanasan global satu molekul gas metana di troposfer 21 kali lebih tinggi daripada satu molekul CO_2 , sedangkan gas N_2O mempunyai potensi pemanasan global 310 kali molekul CO_2 (Johnson *et al.*, 2007; Kumar dan Viyol 2009). Emisi CH_4 di lahan sawah dipengaruhi oleh jenis tanah dan faktor lingkungan seperti rejim air, temperatur, bahan anorganik, dan bahan organik (Khosa *et al.*, 2010). Proses pembentukan CH_4 dari dekomposisi bahan organik di lahan sawah dibantu oleh bakteri metanogen, bakteri bekerja secara optimal pada kondisi tanah yang jenuh air (Zhang *et al.*, 2019).

Pengelolaan air yang tepat juga dapat mempengaruhi emisi gas CH_4 yang dihasilkan oleh tanaman. Air menjadi faktor penting dalam budidaya tanaman padi, budidaya padi pada umumnya memerlukan jumlah air yang besar. Menurut Hoekstra dan Chapagain (2007) penggunaan air tawar pada sektor pertanian cukup tinggi sekitar 85% dari air tawar dunia. Penggenangan pada budidaya tanaman padi menjadi penyebab banyaknya penggunaan air pada sektor pertanian. Sistem penggenangan ini dirasa kurang efektif karena lebih banyak air yang terbuang daripada yang dimanfaatkan oleh tanaman. Menurut Sass dan Cicerone (2002) tanah sawah yang tergenang merupakan kondisi ideal bagi terbentuknya gas metana.

Kekeringan bersamaan dengan penggunaan air yang tinggi menjadikan cadangan air semakin berkurang dan permasalahan kelangkaan air akan bertambah disebabkan oleh perubahan iklim (Schewe *et al.*, 2014). Oleh karena itu, diperlukan strategi untuk mengefisiensikan penggunaan air. Pengelolaan air berselang selama proses budidaya padi sawah akan mampu memitigasi gas rumah kaca dan mampu mengoptimalkan konsumsi air jika dibandingkan dengan pengelolaan air tergenang (Arif *et al.*, 2017). Pengelolaan air tersebut mampu menghemat 25%–50% penggunaan air (Uphoff, 2008) dan mengurangi produksi GRK sebesar 32% terutama gas CH₄.

Teknologi irigasi hemat air yang lain adalah dengan pengelolaan air yang disebut *alternate wetting and drying* (AWD) atau dikenal dengan istilah pengairan segar kering (PBK). Negara-negara seperti Cina, India dan Philipina dan Indonesia telah menerapkan metode ini. Metode ini menambah efisiensi penggunaan air dan tidak menyebabkan penurunan hasil. Pada metode ini sawah digenangi sampai setinggi 5 cm kemudian air dibiarkan turun hingga kedalaman 15 cm di bawah permukaan tanah, kemudian diairi lagi sampai mencapai elevasi 5 cm di atas tanah. Pada waktu tanaman padi mulai berbunga ketinggian air dipertahankan hingga kedalaman 5 cm, kemudian pada fase pengisian dan pematangan bulir padi, sistem AWD diberlakukan kembali (Hilman 2011).

Dengan terbatasnya ketersediaan air di lahan tadah hujan maka perlu diterapkan sistem pengairan tanaman yang hemat air serta dapat menurunkan emisi gas rumah kaca yang dihasilkan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengelolaan air dan pemberian pupuk kandang sapi yang paling efektif untuk menekan emisi gas metana, mempertahankan kadar C-organik tanah dan tetap dapat meningkatkan hasil tanaman padi.

B. Rumusan masalah

1. Apakah pengaturan air berpengaruh terhadap kadar C-organik tanah dan emisi CH₄ serta pertumbuhan dan hasil tanaman padi?
2. Apakah pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh terhadap kadar C-

organik tanah dan emisi CH_4 serta pertumbuhan dan hasil tanaman padi?

3. Apakah ada interaksi antara pengaturan air dan pupuk kandang sapi terhadap kadar C-organik tanah dan emisi CH_4 serta pertumbuhan dan hasil tanaman padi?

C. Tujuan penelitian

1. Mengkaji pengaruh pengaturan air terhadap kadar C-organik tanah dan emisi CH_4 serta pertumbuhan dan hasil tanaman padi hasil tanaman padi.
2. Mengkaji pengaruh pemberian pupuk kandang sapi terhadap kadar C-organik tanah dan emisi CH_4 serta pertumbuhan dan hasil tanaman padi.
3. Mengkaji interaksi antara pengaturan air dan pemberian pupuk kandang sapi terhadap kadar C-organik tanah dan emisi CH_4 serta pertumbuhan dan hasil tanaman padi.

D. Hipotesis

1. Pengaturan air berpengaruh terhadap kadar C-organik tanah dan emisi CH_4 serta pertumbuhan dan hasil tanaman padi.
2. Pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh terhadap kadar C-organik tanah dan emisi CH_4 serta pertumbuhan dan hasil tanaman padi
3. Terdapat interaksi antara pengaturan air dan pemberian pupuk kandang sapi terhadap kadar C-organik tanah dan emisi CH_4 serta pertumbuhan dan hasil tanaman padi.