

I .PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa L.*) merupakan tanaman pangan utama yang memiliki peran strategis dalam menjaga ketahanan pangan nasional. Konsumsi beras di Indonesia terus meningkat seiring pertambahan jumlah penduduk, sehingga produktivitas padi harus ditingkatkan melalui perbaikan teknik budidaya yang tepat (Bashir & Yuliana, 2019). Salah satu aspek penting dalam budidaya padi adalah pengelolaan air, karena sistem penggenangan memengaruhi ketersediaan oksigen tanah, aktivitas mikroorganisme, ketersediaan unsur hara, serta secara langsung berdampak pada pertumbuhan tanaman.

Budidaya padi sawah diketahui dapat meningkatkan emisi gas rumah kaca (GRK) dari tanah ke atmosfer sebagai akibat dari praktik pengelolaan tanaman, seperti pengaturan irigasi, pemilihan varietas, dan manajemen pemupukan, yang secara langsung memengaruhi proses biogeokimia karbon dan nitrogen di dalam tanah. Pada kondisi tanah sawah yang tergenang, lingkungan anaerob terbentuk dan mendorong terjadinya dekomposisi bahan organik yang menghasilkan metana sebagai produk akhir. Gas metana tersebut dihasilkan oleh aktivitas mikroorganisme metanogen ketika ketersediaan oksigen dan sulfat berada pada tingkat yang sangat rendah. Sebaliknya, dinitrogen oksida terbentuk melalui proses mikrobiologis pada kondisi tanah yang relatif aerob. Emisi metana dari lahan sawah dilepaskan ke atmosfer melalui beberapa mekanisme, dengan jalur transportasi utama melalui jaringan aerenkima tanaman padi yang berkontribusi hingga sekitar 90% dari total emisi, sementara sisanya dilepaskan melalui proses ebulisi serta difusi melalui

lapisan air genangan. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem budidaya padi sawah memiliki peran penting dalam dinamika emisi gas rumah kaca, khususnya metana, yang berkontribusi terhadap perubahan iklim global (Nungkat et al., 2015).

Budidaya padi sawah dengan pola irigasi tergenang merupakan salah satu aktivitas pertanian yang berkontribusi besar terhadap emisi gas rumah kaca, khususnya gas metana (CH_4). Kondisi lahan sawah yang tergenang air menciptakan lingkungan anaerob yang mendukung terbentuknya metana sebagai hasil akhir proses dekomposisi bahan organik di dalam tanah. Metana yang dihasilkan kemudian dilepaskan ke atmosfer dan berperan signifikan dalam mempercepat pemanasan global. Sistem budidaya padi sawah dengan irigasi tergenang tidak hanya berperan dalam penyediaan pangan, tetapi juga memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan emisi gas rumah kaca yang berdampak pada perubahan iklim (Putri & Arif, 2018).

Bahan organik memiliki peranan penting terhadap peningkatan emisi gas metana (CH_4) pada lahan sawah. Masukan bahan organik ke dalam tanah, baik yang berasal dari jerami, sisa tanaman, maupun pupuk kandang, berfungsi sebagai sumber karbon yang dimanfaatkan oleh mikroorganisme tanah. Dalam kondisi tanah tergenang, proses penguraian bahan organik berlangsung secara anaerob dan dikendalikan oleh mikroorganisme metanogen, sehingga menghasilkan gas metana sebagai produk akhir. Peningkatan jumlah bahan organik yang diaplikasikan ke lahan sawah akan memperbesar ketersediaan substrat bagi aktivitas mikroba, yang selanjutnya mendorong peningkatan

produksi dan emisi gas metana. Pemberian bahan organik sebesar 10 t/ha menghasilkan emisi CH₄ lebih tinggi dibandingkan dosis 5 t/ha. Selain itu, pupuk kandang sebagai salah satu sumber bahan organik dilaporkan mampu meningkatkan produksi metana karena kandungan karbonnya yang relatif mudah terdekomposisi (Nungkat et al., 2015).

Berdasarkan uraian tersebut, diketahui bahwa intensitas penggenangan air dan tingkat kematangan pupuk kandang merupakan dua faktor penting yang berpengaruh terhadap pertumbuhan padi sekaligus emisi metana. Kajian mengenai interaksi keduanya masih terbatas, khususnya di lahan tropis seperti Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk memperoleh dasar ilmiah dalam pengelolaan budidaya padi yang produktif dan ramah lingkungan.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh intensitas penggenangan air terhadap pertumbuhan tanaman padi dan emisi gas metana (CH₄)?
2. Bagaimana pengaruh tingkat kematangan pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman padi dan emisi gas metana (CH₄)?
3. Bagaimana pengaruh interaksi antara intensitas penggenangan air dan kematangan pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman padi dan emisi gas metana (CH₄)?

C. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis pengaruh intensitas penggenangan air terhadap pertumbuhan tanaman padi dan emisi gas metana (CH₄).

2. Menganalisis pengaruh tingkat kematangan pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman padi dan emisi gas metana (CH₄).
3. Menganalisis interaksi antara intensitas penggenangan air dan kematangan pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman padi dan emisi gas metana (CH₄).

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah dalam memahami hubungan antara pengelolaan air dan penggunaan pupuk organik terhadap pertumbuhan padi dan emisi gas metana. Hasil penelitian dapat menjadi referensi bagi petani dan pemangku kepentingan dalam menerapkan praktik budidaya padi yang efisien dan ramah lingkungan. Penelitian ini turut berkontribusi terhadap upaya mitigasi perubahan iklim melalui pengurangan emisi gas rumah kaca dari sektor pertanian.