

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan utama yang menjadi sumber karbohidrat bagi sebagian besar masyarakat Indonesia serta berperan penting dalam menjaga ketahanan pangan nasional. Tanaman semusim yang termasuk famili Poaceae ini umumnya dibudidayakan pada lahan sawah dengan kondisi tergenang, meskipun beberapa varietas juga mampu tumbuh pada lahan tadah hujan maupun lahan kering. Pertumbuhan dan produktivitas padi dipengaruhi oleh faktor genetik serta kondisi lingkungan yang mendukung berlangsungnya proses vegetatif dan reproduktif. Upaya peningkatan produktivitas terus dilakukan melalui pengembangan varietas unggul yang memiliki hasil tinggi, tahan terhadap hama dan penyakit, serta mampu beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan (Meliawati *et al.*, 2023).

Padi 'Inpari 32' merupakan salah satu varietas unggul nasional yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Varietas ini memiliki potensi hasil mencapai 8,42 ton ha⁻¹ GKG dengan rata-rata hasil 6,30 ton ha⁻¹ GKG, serta tahan terhadap penyakit hawar daun bakteri (HDB) patotipe III, IV, dan VIII (BPTP Kalimantan Selatan, 2016). Potensi hasil tersebut tidak hanya dipengaruhi oleh karakter agronomis dan ketahanannya terhadap cekaman biotik, tetapi juga ditentukan oleh keberhasilan proses reproduksi generatif yang menghasilkan gabah. Keberhasilan pembentukan dan pengisian gabah bergantung pada berlangsungnya penyerbukan dan fertilisasi secara optimal,

sehingga kualitas organ reproduksi menjadi salah satu faktor penting dalam mendukung produktivitas tanaman.

Polen merupakan gamet jantan yang berperan membawa materi genetik menuju ovulum melalui pembentukan tabung polen setelah berkecambah di permukaan stigma. Viabilitas polen menentukan keberhasilan penyerbukan, fertilisasi, pembentukan biji, hingga pengisian gabah (McCormick, 2004; Pacini & Dolferus, 2019). Polen dengan viabilitas rendah memiliki kemampuan berkecambah yang terbatas, sehingga peluang terbentuknya tabung polen dan terjadinya fertilisasi menjadi lebih kecil (Shivanna, 2003; McCormick, 2004). Rendahnya viabilitas polen dapat mengurangi pembentukan biji atau gabah sehingga berdampak pada penurunan produktivitas tanaman, terutama pada tanaman sereal seperti padi (Pacini & Dolferus, 2019). Informasi mengenai viabilitas polen juga penting dalam kegiatan persilangan, karena keberhasilan pembentukan keturunan sangat dipengaruhi oleh kemampuan polen untuk tetap hidup, berkecambah, dan membentuk tabung polen hingga mencapai bakal biji (Shivanna, 2003).

Kualitas polen dapat dievaluasi melalui aspek morfologi dan viabilitas. Morfologi polen meliputi bentuk, ukuran, tipe apertur, polaritas, dan ornamentasi eksin yang mencerminkan karakter reproduktif suatu spesies maupun varietas tanaman (Halbritter *et al.*, 2018). Polen tanaman padi umumnya memiliki diameter sekitar 25–40 μm , satu apertur bertipe monoporate, bentuk sferoidal berdasarkan klasifikasi rasio P/E, bersifat isopolar, serta memiliki ornamentasi eksin bertipe *psilate* dengan permukaan

yang halus (Halbritter *et al.*, 2018). Viabilitas menunjukkan kemampuan fisiologis polen untuk tetap hidup, berkecambah, membentuk tabung polen, dan menyelesaikan proses fertilisasi (Shivanna, 2003).

Viabilitas polen mengalami perubahan seiring perkembangan bunga. Selama perkembangan tersebut berlangsung proses mikrosporogenesis, pembentukan mikrospora, diferensiasi sel vegetatif dan sel generatif, pembentukan dinding polen, akumulasi cadangan makanan, serta stabilisasi membran plasma dan sistem metabolisme sel (Shivanna, 2003; McCormick, 2004; Pacini & Dolferus, 2019). Rangkaian proses tersebut menentukan kemampuan polen mempertahankan integritas protoplas, melakukan respirasi, menghasilkan ATP, dan mengaktifkan enzim yang diperlukan untuk perkecambahan tabung polen (Wilson & Zhang, 2009; Zhang *et al.*, 2022). Polen pada fase *pre-anthesis* masih berada dalam tahap pematangan, sehingga belum seluruhnya mencapai kondisi fisiologis yang optimal. Polen pada fase *anthesis* telah mencapai kematangan fisiologis dan siap menjalankan fungsi reproduksinya, sedangkan setelah memasuki *post-anthesis* viabilitas berpotensi menurun akibat kehilangan air dan berkurangnya aktivitas metabolisme setelah polen terpapar lingkungan luar (Pacini *et al.*, 2006; Shah *et al.*, 2011; Prasad *et al.*, 2015).

Penelitian mengenai morfologi maupun viabilitas polen telah dilakukan pada beberapa varietas padi (Mursyidin *et al.*, 2018; Shah *et al.*, 2011; Prasad *et al.*, 2015). Informasi mengenai karakteristik morfologi polen, viabilitas polen, serta hubungan antara keduanya pada berbagai fase perkembangan

bunga varietas 'Inpari 32' masih sangat terbatas. Keterbatasan informasi tersebut menyebabkan belum diketahui apakah perubahan fase perkembangan bunga memengaruhi karakter morfologi, viabilitas, maupun hubungan antara kedua parameter tersebut. Informasi ini diperlukan untuk menentukan fase perkembangan bunga yang menghasilkan polen dengan kualitas reproduktif terbaik serta mendukung keberhasilan kegiatan persilangan dan program pemuliaan tanaman.

Penelitian mengenai karakteristik morfologi dan viabilitas polen pada berbagai fase perkembangan bunga padi varietas 'Inpari 32' diperlukan untuk mengisi kesenjangan informasi tersebut. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi dasar mengenai karakter morfologi polen, tingkat viabilitas, serta hubungan antara kedua parameter tersebut pada setiap fase perkembangan bunga. Informasi tersebut diharapkan dapat menjadi dasar dalam menentukan fase perkembangan bunga yang paling sesuai untuk memperoleh polen berkualitas tinggi sehingga dapat mendukung kegiatan pemuliaan dan pengembangan varietas padi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik morfologi polen padi varietas 'Inpari 32' pada berbagai fase perkembangan bunga?
2. Bagaimana pengaruh fase perkembangan bunga terhadap viabilitas polen padi varietas 'Inpari 32' dan fase perkembangan bunga manakah yang menghasilkan viabilitas polen tertinggi?

3. Adakah korelasi antara karakteristik morfologi dan viabilitas polen padi ‘Inpari 32’?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis karakteristik morfologi polen padi varietas ‘Inpari 32’ pada berbagai fase perkembangan bunga.
2. Menganalisis pengaruh fase perkembangan bunga terhadap viabilitas polen padi varietas ‘Inpari 32’ serta menentukan fase perkembangan bunga yang menghasilkan viabilitas polen tertinggi.
3. Menganalisis korelasi antara rasio P/E sebagai karakter morfologi kuantitatif dengan viabilitas polen padi varietas ‘Inpari 32’.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan acuan mengenai fase pembungaan optimal padi ‘Inpari 32’ untuk mendukung proses pembentukan gabah dan peningkatan hasil panen, serta menyediakan data pendukung dalam seleksi varietas dan penentuan waktu penyerbukan yang efektif. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi ilmiah mengenai morfologi dan viabilitas polen pada varietas padi unggul. Secara lebih luas, hasil penelitian ini juga dapat dimanfaatkan sebagai informasi dasar dalam program pemuliaan tanaman padi, khususnya dalam pemilihan tetua dengan karakter reproduktif yang baik untuk menghasilkan varietas unggul baru. Penelitian ini juga diharapkan dapat mendukung upaya peningkatan produktivitas padi secara berkelanjutan sebagai bagian dari penguatan ketahanan pangan nasional