

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu tanaman budidaya terpenting dalam peradaban sebab tanaman padi merupakan hal yang sangat pokok bagi kehidupan manusia, lebih dari setengah juta penduduk di dunia menjadikan tanaman ini sebagai bahan pokok utama untuk memenuhi kebutuhan pangan manusia (Utama, 2015 dalam Ningrat, *et al.*, 2021). Tanaman padi dijadikan kebutuhan primer bagi masyarakat di Indonesia, karena dari tanaman padi memiliki sumber energi yang memenuhi kebutuhan karbohidrat. Selain itu, di berbagai wilayah Indonesia sebagian besarnya petani membudidayakan tanaman padi. Usahatani padi sudah merupakan bagian hidup dari petani di Indonesia dan telah menciptakan lapangan kerja yang besar serta kontribusi dari usahatani padi terhadap pendapatan rumah tangga petani cukup besar. Karena menanam padi telah menjadi bagian dari hidupnya selain untuk menciptakan ketahanan pangan keluarga, juga sebagai sumber pendapatan rumah tangga sehingga akan terus dilakukan oleh petani (Handono, 2013 dalam Ningrat, *et al.*, 2021).

Kondisi ini berdampak terhadap meningkatnya permintaan bahan makanan, utamanya beras sebagai makanan pokok masyarakat Indonesia. Di sisi lain produksi pertanian menghadapi tantangan yang serius seperti : faktor iklim, frekuensi bencana kekeringan dan banjir yang sering terjadi, perubahan intensitas curah hujan yang ekstrim, terjadinya degradasi kesuburan tanah, serangan hama dan penyakit, kontaminasi lingkungan yang mengganggu karena ketergantungan petani terhadap penggunaan input yang tinggi.

Upaya peningkatan produksi dapat dilakukan dengan pengelolaan lahan produksi pertanian yang mengarah pada sistem yang holistik dan terintegrasi secara berkelanjutan, agar tercipta kestabilan produksi dan 2 agroekosistem yang seimbang. Namun, upaya tersebut sulit untuk dilakukan karena pengelolaan lahan secara intensif dengan penggunaan senyawa kimia yang berlebihan dan pengaplikasian pestisida secara terus menerus masih terus dilakukan. Akibatnya terjadi penurunan sifat kesuburan tanah.

Berbagai manfaat positif dari bakteri dalam rizosfer telah menjadikannya sumber potensial bagi ketersediaan nutrisi dalam tanah serta mendorong pertumbuhan tanaman, sehingga menjadi lebih baik. Strain bakteri tersebut dikelompokkan dalam Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) atau Rhizobakteria Pemicu Pertumbuhan Tanaman (RPPT) yang berpotensi untuk dikembangkan menjadi produk bioteknologi sebagai pupuk biologi yang dapat memacu pertumbuhan pada tanaman (Sorensen, dkk., 2001). Mikroorganisme rizosfer menghasilkan senyawaan seperti growth hormone dan phytotoxin yang dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman (Gandanegara, 2007).

PGPR meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan cara langsung dan tidak langsung, tetapi mekanisme spesifiknya tidak hanya melibatkan karakter yang baik (Glick, 1995).

Pengaruh PGPR secara langsung dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman terjadi melalui berbagai macam mekanisme, di antaranya fiksasi nitrogen bebas yang ditransfer ke dalam tanaman, produksi siderophore yang meng-khelat besi (Fe) dan membuatnya tersedia bagi akar tanaman, melarutkan mineral seperti

fosfor dan sintesis fitohormon. Peningkatan langsung dari pengambilan mineral melalui peningkatan dalam spesifik flux ion di permukaan tanaman karena keberadaan PGPR ini telah juga dilaporkan. Strains PGPR menggunakan satu atau lebih mekanisme ini dalam rizosfer. Telah diketahui bahwa PGPR mensintesis auksin dan sitokinin atau terlibat dalam sintesis etilen tanaman (Sorensen, dkk., 2001).

Pengaruh PGPR secara tidak langsung dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman terjadi melalui penekanan fitopatogen yang dilakukan melalui mekanisme yang berbeda. Ini termasuk kemampuan dalam memproduksi siderofor yang mengkhelat Fe, menjadikannya tidak tersedia bagi patogen; kemampuan dalam mensintesis metabolit anti fungal seperti antibiotik, dinding sel fungal – lysing enzim atau hidrogen sianida, yang menekan pertumbuhan patogen jamur; kemampuan untuk bersaing secara sukses dengan patogen untuk nutrisi atau unsur hara atau tempat khusus dalam perakaran tanaman; dan kemampuannya dalam menimbulkan resistensi sistemik (Sorensen, dkk., 2001).

Indikasi adanya mekanisme kerja yang mendukung pertumbuhan oleh PGPR adalah pada saat strain bakteri meningkatkan pertumbuhan secara tidak langsung dengan cara mengubah keseimbangan mikrobial dalam rizosfer. Siderofor pengkhelat Fe, antibiotik, dan HCN diproduksi oleh beberapa PGPR dan telah dikaitkan dengan kemampuannya mereduksi patogen tanaman serta rizobakteria yang bersifat toksik.

Kaitan HCN dalam mendukung pertumbuhan secara langsung melalui penemuan bahwa beberapa rizobakteria yang bersifat toksik menghasilkan HCN,

yang menghambat pertumbuhan tanaman dan bahwa rizobakteria yang merugikan ini dapat dihambat oleh beberapa strain PGPR (Kloepper dkk., 1985).

Plant growth promoting rhizobakteria (PGPR) dapat disisipkan dalam program intensifikasi pertanian. PGPR adalah bakteri yang hidup di daerah perakaran (rhizospher) yang memiliki kemampuan mengkolonisasi secara agresif dan berperan penting dalam pertumbuhan tanaman (Ashrafuzzaman et al., 2009).