

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) adalah salah satu komoditas hortikultura unggulan nasional karena potensi pasarnya yang luas dan secara ekonomis menguntungkan. Budidaya bawang merah memberikan kontribusi yang signifikan terhadap perekonomian dengan memberikan pendapatan bagi petani dan mendorong pertumbuhan ekonomi daerah. Bawang merah tergolong ke dalam kelompok rempah yang tidak dapat disubstitusi karena memiliki banyak manfaat, di antaranya sebagai pelengkap bumbu dapur dan sebagai obat tradisional yang sangat populer di kalangan masyarakat. Selain itu, budidaya bawang merah meningkatkan ketahanan pangan, menurunkan ketergantungan impor, dan membantu mengelola fluktuasi harga

Kabupaten Nganjuk merupakan pusat produksi bawang merah paling besar di Jawa Timur dan menjadi salah satu dari lima kabupaten penghasil bawang merah di Indonesia (Ezheqiel *et al.*, 2025). Kabupaten Nganjuk menjadi daerah dengan lahan tanaman bawang merah cukup besar dengan produktivitas sekitar 12 ton per hektar dan luas panen mencapai 12.000 hektar (ha) setiap tahunnya. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2024), produksi bawang merah di Kabupaten Brebes, Jawa tengah pada tahun 2023 sebesar 289.942 ton, sedangkan produksi bawang merah di Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur pada tahun 2023 sebesar 183.757 ton yang menduduki posisi kedua setelah Kabupaten Brebes.

Selama proses budidaya bawang merah selalu berkaitan dengan berbagai kendala, misalnya ketidaksesuaian teknik budidaya yang diterapkan, kondisi cuaca yang ekstrem, dan terdapat serangan patogen. Patogen yang menyerang pertanaman bawang merah adalah jamur *Fusarium oxysporum* penyebab layu fusarium atau yang biasa dikenal dengan sebutan penyakit moler (Juwanda *et al.*, 2016). Dengan tingkat kerusakan lebih dari 50%, penyakit moler menjadi penyakit penting pada tanaman bawang merah (Prakoso *et al.*, 2016). Infeksi jamur *Fusarium oxysporum* terjadi pada perakaran dan umbi bawang merah. Gejala infeksi ini antara lain pembusukan akar, daun menguning dan daun cenderung melintir (terputar). Akibatnya tanaman menjadi terkulai seperti akan roboh, cepat

layu, dan kurus serta berwarna kekuningan. Tanaman berpotensi rebah hingga mati pada tingkat serangan yang tinggi (Budiarti *et al.*, 2022). Tindakan petani untuk mengatasi penyakit moler tidak lain menggunakan fungisida kimia. Salah satu fungisida yang digunakan berbahan aktif mankozeb dengan rumus kimia $C_{40}H_{60}Mn_9N_{20}S_{40}Zn$.

Fungisida merupakan senyawa kimia dengan racun yang bermanfaat dalam membasmi dan pencegahan jamur patogen pada tanaman. Mankozebe adalah fungisida *ethylene-bis-dithiocarbamate* kompleks dengan mangan dan seng, dimana kandungan senyawa tersebut dapat membuat berbagai macam mikroba jamur musnah (Kusumaningtyas *et al.*, 2021). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Aprilia & Aini (2022), penerapan Mankozebe efektif untuk mengendalikan serangan *Fusarium oxysporum* penyebab moler bawang merah dengan efikasi sebesar 70%. Fungisida yang mengandung bahan aktif mankozeb dapat terurai dan membaskan zat beracun, seperti *ethylene bisisothionicyanate sulfide* (EBIS) yang dapat mencegah perkecambahan spora jamur serta melakukan penghambatan proses enzimatis dan biokimia pada sitoplasma sel jamur (Girsang *et al.*, 2020).

Petani di Kabupaten Nganjuk menggunakan fungisida mankozeb pada lahan budidaya bawang merah hampir setiap hari sejak munculnya gejala awal. Berdasarkan hasil wawancara, informasi mengenai budidaya bawang merah telah disampaikan oleh petani di Kelurahan Balongrejo Kabupaten Nganjuk. Petani menyampaikan bahwa penyemprotan fungisida mankozeb dilakukan saat mulai muncul gejala moler hingga proses panen. Kebiasaan petani dalam menggunakan fungisida tidak sesuai dengan petunjuk penggunaannya. Para petani melakukan hal tersebut untuk meningkatkan produksi bawang merah, namun mereka tidak menyadari dampak dari penggunaan fungisida yang berlebihan.

Penggunaan fungisida akan meninggalkan sisa racun atau biasa disebut residu pada bahan pangan dan lingkungan. Residu ini membahayakan makhluk hidup nontarget termasuk manusia. Penggunaan mankozeb tanpa disadari memiliki dampak negatif, baik bagi kesehatan manusia atau bagi kelestarian lingkungan. Beberapa penelitian menunjukkan mankozeb bersifat neurotoksik, neurodegenerasi, dan karsinogenik pada hewan dan manusia (Li *et al.*, 2013).

Mikroba tertentu dapat bertahan hidup di lingkungan yang terkontaminasi fungisida dengan menyesuaikan diri. Bakteri merupakan salah satu mikroorganisme yang mampu beradaptasi dengan lingkungan. Bakteri *indigenous* yang didefinisikan sebagai bakteri yang hidup secara alami di alam dan memberikan berbagai manfaat bagi manusia. Berbagai pemanfaatan bakteri *indigenous* telah dilaporkan, seperti penggunaannya sebagai agen pengendali hayati tanaman, bioremediasi, pelarut fosfat, penghasil antibiotik, serta penghasil enzim yang bermanfaat bagi industri (Batubara *et al.*, 2015). Studi lainnya oleh Prasetyawati *et al.* (2021), menunjukkan bahwa bakteri *indigenous Bacillus* sp. yang berasal dari rhizosfer tanaman kentang mampu menekan pertumbuhan *Ralstonia solanacearum* penyebab busuk kentang.

Menurut Asano *et al.* (1982), senyawa propineb dan mankozeb merupakan salah satu senyawa fungisida yang dapat diurai oleh bakteri. Propineb dan mankozeb dimanfaatkan oleh bakteri yang menjadi nitrogen, sumber karbon dan energi yang digunakan bakteri agar mendukung perkembangannya. Dengan menguraikan atau mendegradasi bahan-bahan pencemar dijadikan senyawa yang kurang atau tidak memiliki racun, bakteri beradaptasi dengan lingkungan yang terkontaminasi. Dari studi oleh Lumantouw *et al.* (2013), diperoleh tiga genus bakteri *indigenous* yang toleran terhadap mankozeb berdosisi 10% yaitu, *Vibrio* sp., *Mycobacterium* sp., dan *Corynebacterium* sp. Selain itu, studi dari Purkan *et al.* (2017), membuktikan bahwa bakteri *indigenous Bacillus* sp. teruji resisten dan mampu menurunkan kadar logam merkuri dengan menghasilkan enzim merkuri reduktase.

Penelitian sebelumnya oleh Karim *et al.* (2023), diperoleh beberapa bakteri *indigenous* yang toleran terhadap paparan herbisida isoprofilamina glifosfat pada lahan budidaya bawang merah, yaitu bakteri genus *Pantoea*, *Clostridium*, *Pseudomonas*, dan *Erwinia*. Berdasarkan uraian tersebut maka muncul pemikiran bahwa adanya bakteri dari tanah lahan bawang merah yang toleran dan memiliki potensi sebagai agen bioremediator fungisida berbahan aktif mankozeb.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Apakah terdapat beberapa genus bakteri *indigenous* yang dapat diisolasi dari tanah lahan budidaya bawang merah di Kabupaten Nganjuk?
2. Apakah bakteri *indigenous* yang diisolasi dari tanah lahan budidaya bawang merah di Kabupaten Nganjuk mampu mendegradasi fungisida berbahan aktif mankozeb?
3. Apakah bakteri *indigenous* yang berasal dari tanah lahan budidaya bawang merah di Kabupaten Nganjuk yang mampu tumbuh pada media *Nutrient Broth* yang diberikan mankozeb?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Mengetahui genus bakteri *indigenous* yang dapat diisolasi dari tanah lahan budidaya bawang merah di Kabupaten Nganjuk.
2. Mengetahui kemampuan bakteri *indigenous* dari tanah lahan budidaya bawang merah di Kabupaten Nganjuk dalam mendegradasi fungisida berbahan aktif mankozeb.
3. Mengetahui kemampuan pertumbuhan bakteri *indigenous* yang diisolasi dari tanah lahan budidaya bawang merah di Kabupaten Nganjuk pada media *Nutrient Broth* yang diberikan mankozeb

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan informasi terkait bakteri *indigenous* yang ditemukan dalam lahan bawang merah sebagai pendegradasi fungisida mankozeb, sehingga dapat mengurangi residu fungisida berbahan aktif mankozeb di dalam tanah.