

# BAB I. PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Miller) termasuk salah satu tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomi di Indonesia (Sabahannur & Herawati, 2017). Tanaman tomat merupakan tanaman multiguna, karena selain bermanfaat sebagai buah maupun sayuran, tomat juga bermanfaat untuk campuran obat-obatan serta bahan kosmetik (Syaifuddin *et al.*, 2022). Indonesia mempunyai potensi sebagai produsen tomat karena iklim dan lingkungan yang memenuhi syarat bagi pertumbuhan dan perkembangannya.

Produktivitas tanaman tomat di Indonesia dari tahun 2019-2022 berturut-turut yaitu 18,63 ton/ha, 18,93 ton/ha, 18,76 ton/ha dan 17,70 ton/ha (Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura, 2023). Produktivitas ini masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan produktivitas optimal yang dapat mencapai 45 ton/ha sampai 75 ton/ha (Suhardjadinata *et al.*, 2020). Rendahnya produktivitas tomat disebabkan berbagai faktor, salah satunya oleh adanya serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) (Trismal *et al.*, 2018).

Nematoda bengkak akar (*Meloidogyne* spp.) termasuk salah satu Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang dapat menyebabkan penurunan produktivitas tomat. Serangan nematoda *Meloidogyne* spp. dapat menyebabkan tanaman menjadi rentan dan mudah terserang OPT lain seperti kelompok bakteri, jamur maupun virus (Oktavia *et al.*, 2021). *Meloidogyne* spp. menimbulkan gejala pada tanaman tomat seperti bengkak di bagian akar, menguningnya daun di sekitar tajuk, tanaman menjadi kerdil, pertumbuhan terhambat, layu pada siang hari meskipun kebutuhan air tersedia bagi tanaman (Istiqomah & Pradana, 2015). Interaksi nematoda bengkak akar dengan akar tanaman tomat dapat menyebabkan gangguan pada jaringan berkas pengangkut dan terganggunya proses perkembangan akar tanaman. Sehingga semakin tinggi kerapatan populasi nematoda pada suatu perakaran tanaman maka semakin tinggi pula kerusakan pada akar tanaman (Ankardiansyah *et al.*, 2014). Dwijaya *et al.* (2014)

melaporkan bahwa nematoda *Meloidogyne* spp. menyerang bagian akar tanaman tomat yang dapat menimbulkan kerusakan hingga 70% jika tidak dikendalikan.

Teknik dan metoda pengendalian nematoda bengkak akar sudah banyak dilaporkan seperti teknik pengendalian dengan melakukan rotasi tanaman, penggunaan varietas tahan, pemanfaatan agens antagonis, hingga penggunaan biofumigan (Istiqomah & Pradana, 2015). Pengendalian secara kimiawi dilakukan dengan menggunakan nematisida sintetik yang berbahan aktif karbofuran. Nematisida sintetik pada saat sekarang ini lebih cenderung digunakan karena memiliki efektivitas yang tinggi dan lebih menghemat waktu dalam pengaplikasiannya (Rahmadani *et al.*, 2021). Penggunaan nematisida sintetik secara terus menerus akan menimbulkan dampak negatif yang berkaitan dengan lingkungan. Pemanfaatan bahan-bahan alami serta ketersediaanya mudah dan murah ditemui dikembangkan sebagai pengendalian OPT umumnya dan khusus nematoda. Ekoenzim sebagai salah satu produk alami potensial dikembangkan sebagai pengendalian OPT karena mempunyai kemampuan antimikroba seperti antibiotik dan enzimatik (Noris, 2023).

Ekoenzim terbentuk dari hasil proses fermentasi yang menghasilkan aroma asam manis yang kuat dan warna coklat gelap (Rochyani *et al.*, 2020). Enzim pada ekoenzim juga berasal dari aktivitas mikroorganisme aktif yang terdapat secara alami pada kulit buah yang digunakan dan diproduksi selama proses fermentasi (Rohmah *et al.*, 2020). Bakteri selulolitik dan bakteri asam laktat adalah kelompok bakteri yang sering digunakan dalam proses fermentasi (Aisyah, 2023).

Pada dasarnya ekoenzim bekerja dengan cara mempercepat reaksi biokimia di alam dan menghasilkan enzim yang berguna dengan menggunakan residu kulit buah atau sayuran. Ekoenzim merupakan salah satu cara memanfaatkan sampah dapur untuk sesuatu yang sangat bermanfaat dan memiliki potensi sebagai pestisida yang efektif (Chandra *et al.*, 2020). Mikroba pada ekoenzim hasil fermentasi kulit buah telah banyak diuji serta diteliti mampu sebagai pupuk tanaman dan pelestari lingkungan sekitar dimana ekoenzim dapat menetralkan berbagai polutan yang mencemari lingkungan sekitar. Pengelolaan sampah dapur

seperti kulit buah untuk dijadikan ekoenzim merupakan salah satu cara pengelolaan sampah organik (Vika *et al.*, 2020).

Ekoenzim bertindak sebagai agen anti jamur, anti bakteri dan insektisida. Mikroorganisme merupakan sumber enzim protease yang paling potensial dibandingkan dengan tanaman dan hewan. Ekoenzim dari kulit jeruk memiliki kandungan enzim protease, amylase dan lipase (Aprilia *et al.*, 2022). Analisis fitokimia kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) menunjukkan adanya senyawa flavonoid, alkaloid, tanin dan saponin (Kumar *et al.*, 2011). Senyawa alkaloid dan tanin merupakan senyawa fenol yang bersifat nematisida. Hal ini sesuai dengan pernyataan Razali *et al.* (2014) bahwa kandungan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, flavonoid dan tanin diketahui memiliki sifat nematisida yang dapat menghambat perkembangan nematoda.

Kemampuan mikroba dalam menghasilkan enzim protease dapat digunakan sebagai agensia pengendali nematoda puru akar (Paramytha, 2018). Enzim protease ini mampu menjadi nematisida yang menghambat penetasan telur nematoda (Paramytha, 2018). Menurut Asyiah *et al.* (2017) adanya enzim protease pada bakteri dapat memecah protein penyusun kulit larva nematoda. Pengukuran aktivitas protease dilakukan oleh bakteri sehingga mampu mengurangi penetrasi nematoda hingga >85% (Paramytha, 2018). Beberapa genus bakteri yang diketahui dapat menghasilkan protease diantaranya *Bacillus*, *Lactococcus*, dan *Pseudomonas* (Yuniati *et al.*, 2015). Merujuk pada penelitian Efendi (2024) ekoenzim kulit jeruk mampu menekan kejadian penyakit layu bakteri (*Ralstonia. syzygii* subsp. *indonesiensis*) pada tanaman tomat sebesar 40,90%, mampu menekan keparahan penyakit layu bakteri sebesar 59,19% serta meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman tomat dengan efektivitas sebesar 49,75%.

Protease merupakan enzim yang berfungsi untuk memberikan energi pada tanaman, sehingga pemberian ekoenzim ini sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman (Aprilia *et al.*, 2022). Melihat keunggulan dari ekoenzim yang sangat ramah lingkungan, manfaat dari senyawa kimia yang terdapat pada kulit buah, dan ketersediaannya yang melimpah serta belum dimanfaatkan secara optimal maka hal tersebut yang mendorong penulis melakukan penelitian ini

dengan pengujian terhadap kemampuannya dalam menekan perkembangan penyakit bengkak akar (*Meloidogyne* spp.). Berdasarkan latar belakang tersebut penulis melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi Ekoenzim dari Kulit Jeruk dalam Menekan Perkembangan Nematoda Bengkak Akar (*Meloidogyne* spp.) pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.)”.

## **B. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi ekoenzim dari kulit jeruk yang terbaik dalam menekan perkembangan nematoda bengkak akar (*Meloidogyne* spp.) dan meningkatkan pertumbuhan serta hasil pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.).

## **C. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan informasi yang penting mengenai potensi penggunaan ekoenzim dari kulit jeruk dalam mengendalikan nematoda bengkak akar (*Meloidogyne* spp.) pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.).

