

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Brokoli merupakan tanaman yang berasal dari kelompok tanaman kubis (*Cruciferae*). Bunganya yang berwarna hijau menjadi bagian yang dikonsumsi. Permintaan terhadap brokoli semakin meningkat seiring dengan perubahan pola hidup masyarakat yang sadar akan pentingnya pola hidup sehat (Wasonowati, C., 2009).

Brokoli mengandung sumber vitamin A, B kompleks, vitamin C antioksidan, beta karoten, asam askorbit, thiamin, kalsium, besi, dan mineral esensial bagi pemenuhan gizi manusia (Wasonowati, C., 2009; Decoteau, D., 2000; Siomos, A. *et al.*, 2004). Menurut Heinerman (1998), beta karoten berperan besar untuk mencegah kanker dalam tubuh manusia. Dalam 100 gr brokoli terdapat 56 mg kalsium, 87 mg fosfor, 87 mg vitamin C, dan 69 µg vitamin A (Aljaro, U., 2000). Produsen brokoli terbesar, yaitu China sebesar 39%, India 36%, Amerika Serikat 5%, Meksiko 2%, dan lain-lainnya 18%. Secara bersama-sama dapat menghasilkan 24,2 juta ton per tahun (Zilli, R., 2018).

Budidaya tanaman sayuran tidak dapat terhindarkan dari serangan hama maupun penyakit, termasuk membudidayakan brokoli. Efek kerugian akibat serangan hama atau penyakit mendorong dilakukannya berbagai usaha pengendalian. Sebagian besar petani masih menggunakan pestisida sintesis dalam upaya pengendalian hama. Penggunaan pestisida sintesis disisi lain menimbulkan masalah bagi lingkungan, seperti membunuh organisme non-target, dampak keracunan bagi manusia, terjadi ledakan hama sekunder, resistensi organisme pengganggu tanaman (OPT), pencemaran tanah, air, dan udara (Suprpta, D., 2005).

Salah satu alternatif pengendalian hama yang dapat dilakukan yaitu menggunakan pestisida alami atau biopestisida. Biopestisida diduga dapat mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman yang bersifat ramah terhadap lingkungan dan relatif aman dari segi kesehatan (Ruskin, R. *et al.*,

1992). Bahan dasar biopestisida bersifat mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia dan ternak peliharaan karena residunya mudah hilang (Suprpta, D., 2003). Bahan biopestisida adalah metabolit sekunder yang umumnya dihasilkan oleh tanaman tingkat tinggi sebagai reaksi tanaman terhadap cekaman lingkungan.

Salah satu ekstrak tanaman yang dilaporkan mampu mengendalikan hama yaitu tanaman mimba (*Azadirachta indica*). Ekstrak daun mimba mengandung senyawa aktif utama yaitu azadirachtin. Selain itu terdapat juga senyawa aktif lainnya, seperti meliantriol, nimbin, dan himbidin yang diketahui efektif sebagai insektisida. Senyawa aktif tersebut dapat mengganggu metabolisme tumbuh serangga, proses metamorfosis serangga menjadi tidak sempurna, bahkan dapat menyebabkan kematian terhadap serangga (Setiari, N. dkk., 2022).

Tanaman mimba (*Azadirachta indica*) banyak ditemui di beberapa wilayah di Indonesia, termasuk Pulau Jawa, Bali, Lombok dan sekitarnya (Javandira, C. dkk., 2016). Tanaman mimba dapat tumbuh hingga tinggi batangnya mencapai 20 m, daun mimba tersusun spiralis, mengumpul di ujung ranting, menyirip genap, bergerigi, helaiannya tipis, runcing, dan panjangnya bisa mencapai 3-10,5 cm (Backer, C. and Bakhuizen, V., 1965). Tanaman mimba banyak digunakan masyarakat sebagai obat, dapat dimanfaatkan untuk obat disentri, borok, malaria, eksim, hipertensi, dan gangguan lambung (Mardisiswojo, S., 1987).

Ekstrak daun mimba telah diaplikasikan oleh Hassanein, N. M. *et al.* (2008) yaitu membandingkan ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*) dengan ekstrak daun chinaberry (*Melia azedarach*) terhadap penyakit busuk dan layu pada tanaman tomat oleh patogen *Alternaria solani* dan *Fusarium oxysporum* secara *in vitro*. Konsentrasi ekstrak daun mimba dan chinaberry yang digunakan, yaitu 5%, 10%, 15%, dan 20% menggunakan pelarut etanol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun mimba menyebabkan penghambatan pertumbuhan terbesar terhadap patogen *Alternaria solani* dan *Fusarium oxysporum* pada konsentrasi 20%, dengan

persentase masing-masing sebesar 52,44% dan 100%, sedangkan pada ekstrak chinaberry menyebabkan penghambatan pertumbuhan terbesar pada konsentrasi 20% masing-masing sebesar 6,15% dan 6,68%. Selain itu juga dilakukan tes patogenesis secara *in vivo* dengan menyemprotkan ekstrak daun mimba (konsentrasi 20%) terhadap tanaman tomat. Dua minggu sebelum penyemprotan persentase penyakit sebesar 53,20% dan empat minggu sebelum penyemprotan persentase penyakit sebesar 100%. Tetapi, setelah penyemprotan oleh ekstrak daun mimba dengan konsentrasi 20%, hasil pengamatan setelah dua minggu penyemprotan persentase timbulnya penyakit sebesar 15,36% dan setelah empat minggu penyemprotan persentase timbulnya penyakit sebesar 43,71%.

Dari penelitian yang dilakukan oleh Nwankwo, E. *et. al.* (2016) yaitu menguji dengan membandingkan antara ekstrak daun mimba dan karbofuran dalam mengendalikan hama nematoda paru akar (*Meloidogyne spp.*) terhadap tanaman kacang tunggak. Dalam penelitian tersebut dibuat variasi 10 perlakuan dan 3 kontrol positif, dimana pada perlakuan ekstrak daun mimba dibuat dengan lima konsentrasi (100%, 80%, 60%, 40% dan 20%), pada perlakuan dengan karbofuran juga dibuat dengan lima konsentrasi (1000 mg/l; 750 mg/l; 500 mg/l; 250 mg/l; dan 100 mg/l) menggunakan pelarut etanol. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan konsentrasi dari perlakuan ekstrak daun mimba (80%, 60%, dan 40%) bekerja lebih baik dari karbofuran (750 mg/l; 500 mg/l; dan 250 mg/l) dan tanaman kontrol positif dalam menekan hama nematoda simpul akar terhadap pertumbuhan kacang tunggak.

Penelitian yang dilakukan oleh Tulashie, S. *et. al.* (2021) yaitu menguji potensi ekstrak mimba terhadap hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) yang menyerang tanaman jagung. Pada penelitian tersebut ekstrak mimba diperoleh dengan dua metode yang berbeda, yaitu ekstrak biji mimba dengan ekstraksi sokletasi dan ekstrak daun mimba dengan maserasi dingin menggunakan pelarut etanol. Konsentrasi yang digunakan pada masing-masing ekstrak biji mimba dan ekstrak daun mimba, yaitu 0,5% v/v; 1,5% v/v; 2,5% v/v; 3,0% v/v; dan 5% v/v. Hasil penelitian

menunjukkan setelah aplikasi 3% v/v dan 5% v/v ekstrak daun mimba, persen kematian hama ulat grayak masing-masing sebesar 80% dan 90,5% setelah 6 jam. Sedangkan pada ekstrak biji mimba menunjukkan kematian sebesar 100% pada penerapan konsentrasi 3% v/v dan 5% v/v setelah 6 jam. Hal ini memberikan indikasi bahwa ekstrak biji mimba menunjukkan aktivitas biopestisida yang lebih tinggi dibandingkan pada ekstrak daun mimba. Namun hasil yang diperoleh menunjukkan adanya potensi dari ekstrak biji dan daun mimba sebagai biopestisida dalam mengendalikan hama ulat grayak.

Penelitian yang dilakukan oleh Nahak, G. dan Sahu, R. (2015) yaitu menyelidiki potensi penggunaan ekstrak daun mimba menggunakan pelarut air pada pertumbuhan, hasil, dan pengendalian penyakit tanaman sayuran tomat. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, ekstrak daun mimba meningkatkan tinggi pucuk, jumlah cabang, jumlah daun, jumlah pucuk, jumlah bunga dan jumlah buah tanaman dibandingkan kontrol positif pada perlakuan yang berbeda. Ekstra daun mimba mampu mengendalikan pembusukan daun sebesar 55,12%, pengendalian layu sebesar 59,45%, bercak daun 55,48%, bercak buah 41,93%, dan pembusukan ujung bunga 40,86%. Selain itu ekstrak daun mimba dapat mengurangi penyakit kanker yang menyerang setiap bagian tanaman tomat termasuk buahnya oleh *Clavibacter michiganense*. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak daun mimba mengurangi penyakit kanker sebesar 50,32%.

Selain penggunaan biopestisida yang diduga dapat membantu dalam pengendalian hama, dibutuhkan juga nutrisi dalam upaya pertumbuhan tanaman. Pupuk anorganik merupakan pupuk yang biasa digunakan oleh para petani dalam menunjang pertumbuhan suatu tanaman. Fungsi utama pupuk anorganik yaitu penambah unsur hara atau nutrisi tanaman. Namun dalam jangka panjang, penggunaan pupuk anorganik dapat merusak kondisi tanah, tanah menjadi keras sehingga menyebabkan terganggunya habitat tanaman, bahkan mengakibatkan penurunan tingkat produksi (Hermawan, H., 2015).

Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman adalah bionutrien. Bionutrien merupakan salah satu produk pupuk cair organik yang memiliki potensi menggantikan pupuk anorganik. Bionutrien memiliki kandungan sumber nutrisi utama bagi tanaman, yaitu mengandung unsur nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) (Hermawan, H., 2015).

Pada penelitian Adni, M. J. (2020) bionutrien S-367B diaplikasikan pada tanaman selada dan menghasilkan pengaruh positif terhadap total massa selada. Dengan dosis optimum bionutrien S-367B yaitu 0,5% (5 mL/L) menghasilkan total selada sebanyak 26 buah dengan massa total selada sebanyak 4,48 kg, sedangkan total selada kelompok kontrol sebanyak 26 buah dengan massa total selada sebanyak 4,09 kg. Bionutrien S-367B juga telah diaplikasikan oleh Nisrina, A. (2020) pada tanaman bunga kol dengan dosis 5 mL/L. Aplikasi bionutrien S-367B memberikan hasil positif terhadap kenaikan kadar vitamin C pada kelompok perlakuan sebesar 22,18 mg/g, sedangkan pada kontrol positif sebesar 19,01 mg/g.

Penelitian yang dilakukan oleh Salsabila, A. (2021) mengaplikasikan bionutrien 701 pada tanaman tomat dengan dosis optimum 5 mL/L. Hasil penelitian menunjukkan bionutrien 701 meningkatkan jumlah panen tomat sebanyak 846 buah dengan massa total tomat sebesar 46,46 kg dibandingkan kontrol menghasilkan jumlah panen total sebanyak 819 buah dengan massa total sebesar 42,66 kg. Selain itu bionutrien 701 meningkatkan kadar protein sebesar 1,53% dibandingkan dengan kontrol sebesar 1,39%. Kadar vitamin c pada kelompok perlakuan juga lebih besar yaitu 15,84 mg/100 gram tomat, dibandingkan kelompok kontrol yaitu 14,26 mg/100 mg tomat.

Berdasarkan uraian dan hasil penelitian tersebut, pada penelitian ini dilakukan aplikasi campuran ekstrak daun mimba dan bionutrien S-367B terhadap tanaman brokoli untuk mengetahui pengaruhnya dengan dosis akan divariasikan, dan diamati dampak ekstrak daun mimba terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman brokoli serta kondisi tanah meliputi pH dan kelembaban tanah. Beberapa aspek yang diamati pada tanaman brokoli yaitu pertumbuhan tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, dan

massa hasil panen tanaman brokoli. Selain itu dilakukan analisis senyawa fenolik dengan Uji Total Fenol dan analisis gugus kromofor dari ekstrak daun mimba menggunakan spektrofotometer UV-Vis, serta melakukan identifikasi gugus fungsi ekstrak daun mimba menggunakan spektrofotometer FTIR.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana pengaruh aplikasi campuran ekstrak daun mimba dan bionutrien S-367B terhadap panjang daun, lebar daun, dan tinggi tanaman serta laju pertumbuhan tanaman brokoli?
- b. Bagaimana pengaruh aplikasi campuran ekstrak daun mimba dan bionutrien S-367B terhadap massa hasil panen tanaman brokoli?

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui pengaruh aplikasi campuran ekstrak daun mimba dan bionutrien S-367B terhadap panjang daun, lebar daun, dan tinggi tanaman serta laju pertumbuhan tanaman brokoli.
- b. Mengetahui pengaruh aplikasi campuran ekstrak daun mimba dan bionutrien S-367B terhadap massa hasil panen tanaman brokoli.

1.4 Struktur Organisasi Skripsi

Struktur organisasi skripsi ini terdiri dari bab I mengenai pendahuluan, bab II mengenai tinjauan pustaka, bab III mengenai metode penelitian, bab IV mengenai hasil dan pembahasan, dan bab V mengenai simpulan, implikasi, dan rekomendasi.

Bab I berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, luaran yang diharapkan, dan struktur organisasi skripsi. Bab II berisi tinjauan pustaka tentang botani tanaman brokoli, hama dan penyakit pada tanaman brokoli, botani tanaman mimba, kandungan senyawa tanaman mimba, biopetisida, dan bionutrien. Bab III berisi waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan, dan metode penelitian. Bab IV berisi mengenai temuan dan pembahasan penelitian. Bab V berisi mengenai simpulan penelitian, implikasi, dan rekomendasi dari penelitian. Selain itu,

terdapat lampiran yang berisi data-data yang tidak disampaikan pada bab sebelumnya serta dokumentasi.