

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Penelitian

Brokoli adalah anggota ordo Brassicales, famili Brassicaceae, dan genus Brassica. *Brassica oleracea* adalah spesies tanaman yang berkerabat dengan brokoli, kol, dan kembang kol. Petani saat ini memilih *B. oleracea* dalam berbagai bentuk/penampilan dan memperdagangkannya dengan berbagai nama. Brokoli adalah sumber vitamin dan mineral yang baik dalam makanan manusia. Brokoli mengandung kalsium 46 mg, magnesium 21 mg, kalium 303 mg, fosfor 67 mg, vitamin C 91,3 mg, vitamin B6 0,191 mg, dan vitamin K 102 µg per 100 gram (Nagraj, G. S., dkk, 2020).

Kebutuhan brokoli di Indonesia semakin meningkat setiap tahun. Menurut data Badan Pusat Statistik (2021), produksi brokoli di Jawa Barat berkisar antara 291.541 t.ha<sup>-1</sup> (2017) hingga 280.449 t.ha<sup>-1</sup> (2018), 275.419 t.ha<sup>-1</sup> (2019), 248.923 t.ha<sup>-1</sup> (2020), dan 231.871 t.ha<sup>-1</sup> (2021). Mengingat peningkatan populasi tahunan, produksi ini belum memenuhi permintaan konsumsi brokoli yang tinggi. Apalagi untuk mencukupi kebutuhan pasar Internasional yang setiap tahun selalu mengalami peningkatan antara 20-30%. Agar brokoli Indonesia khususnya Jawa Barat mampu bersaing di pasaran Internasional, mutu brokoli harus ditingkatkan dengan mengurangi penggunaan bahan-bahan kimia (Budiastuti, S. D., dkk., 2009). Produksi brokoli di Jawa Barat menurun drastis selama 2021-2017 terakhir. Hama dan penyakit berdampak pada penurunan produksi brokoli. Ulat grayak (*Spodoptera litura*) dan ulat croci (*Crociodolomia pavonana* Fabricius) merupakan hama tanaman brokoli. Beberapa penyakit yang terdapat pada brokoli antara lain *Alternaria Spot*, *Black Rot*, *Downy Mildew*, *White Rust*, *Damping Off*, dan masih banyak lagi jenisnya (Lafi, O. I. A., dkk, 2022).

Masalah hama dan penyakit pada brokoli harus diatasi karena dampaknya dapat menghentikan produksi. Cara yang harus digunakan untuk menyelesaikan masalah ini harus tepat dan tidak boleh menimbulkan masalah lain seperti kerusakan lingkungan dan sebagainya. Namun, sebagian besar petani memilih pengendalian kimia sebagai strategi utama mereka untuk mengelola penyakit tanaman. Residu pestisida ditemukan di tanah, udara, dan air saat pestisida kimia digunakan; akibatnya, hal itu dapat berbahaya bagi kesehatan manusia dan

lingkungan. Menurut Kumar, N., dkk. (2012), penggunaan pupuk dan pestisida kimia secara sembarangan dalam pertanian mendorong kontaminasi air dan makanan serta perkembangan populasi serangga yang tahan insektisida. Salah satu alternatif pengganti bahan pestisida kimia adalah dengan menggunakan biopestisida. Biopestisida mengandung bahan utama metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tumbuhan untuk pengendalian hama tanaman seperti nematoda, virus entomopatogen, bakteri, dan jamur (Edwin, E., dkk, 2016).

Biopestisida dapat digunakan untuk mengendalikan hama tanaman dan juga ramah lingkungan karena berasal dari tumbuhan. Banyak tumbuhan di Indonesia yang berpotensi untuk digunakan sebagai biopestisida. Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Ness) merupakan salah satu tanaman obat yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai biopestisida. Sambiloto populer di Indonesia sebagai tanaman herbal yang memiliki kemampuan hepatoprotektor, antiradang, antipiretik, dan penawar racun atau detoksifikasi. Karena lebih dikenal sebagai tanaman obat, sambiloto belum banyak diteliti kegunaannya sebagai biopestisida. Padahal sambiloto mengandung bahan kimia aktif yang mampu digunakan sebagai biopestisida salah satunya andrographolida. Andrographolida dan turunannya menunjukkan banyak sifat biologis yang menarik termasuk aktivitas antivirus dan anti-inflamasi, aktivitas antioksidan, aktivitas antitumor, aktivitas anti-angiogenik, dan aktivitas insektisida (Xu, M., dkk., 2019).

Ekstrak metanol *A. paniculata* daunnya dapat digunakan sebagai biopestisida seperti yang dilakukan oleh Ramya, S., dkk. (2011) untuk pengendalian *H. armigera* terhadap tanaman jagung. Kematian larva tertinggi diamati pada ekstrak kasar metanol (1.9, 3.2, 8.2, 19.3, 59.0 dan 127.9) diikuti oleh fraksi metanol (3.1, 4.2, 9.4, 20.6, 63.6 dan 162.6) ekstrak daun *A. paniculata* terhadap larva instar I, II, III, IV, V dan VI *H. armigera*. Mortalitas larva tertinggi terdapat pada dosis tertinggi (1,9  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ) ekstrak metanol *A. paniculata* yaitu 83,3%.

Penelitian lain juga dilakukan oleh Bright, A. A., dkk. (2001) ekstrak daun sambiloto (*A. paniculate*) pada hama *C. chinensis* yang terdapat pada tanaman kacang kedelai. Konsentrasi ekstrak daun sambiloto yang digunakan, yaitu 1000, 750, 500, 250, 100, dan 50 ppm menggunakan pelarut metanol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun sambiloto menyebabkan penghambatan

pertumbuhan yang signifikan terhadap *C. chinensis* pada konsentrasi 1000 ppm dibandingkan dengan kontrol yaitu 72,01% sedangkan kontrol sebesar 19,99%.

Demikian pula, Tripathi, A. K., dkk. (1999) yaitu menguji ekstrak daun sambiloto (*A. paniculate*) dalam mengendalikan hama *Spilarctia obliqua* pada tanaman kubis. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa pada konsentrasi 1000 ppm ekstrak metanol *A. paniculata* yang diidentifikasi sebagai andrographolide memiliki efek penghambatan pertumbuhan pada *Spilarctia obliqua* yaitu terdapat 110 jumlah telur tersisa pada strip kertas lebih sedikit dibandingkan kontrol yang memiliki 505 jumlah telur tersisa. Ekstrak metanol *A. paniculata*, menunjukkan lebih banyak daya hambat pertumbuhan (GI) dan sifat anorektik (FD) dengan nilai  $GI_{50}$  masing-masing sebesar 100,4 dan  $PD_{50}$  sebesar 159,7  $\mu\text{g}/\text{gr}$  pangan.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Sayat, M. (2022) menguji ekstrak daun sambiloto terhadap hama *T. castaneum* yang menyerang tanaman padi. Hasil menunjukkan bahwa di antara 3 perlakuan ekstrak daun *A. paniculate* 2g, 4g dan 6g, ekstrak daun *A. paniculata* (6g) memiliki persentase kematian serangga tertinggi (50%) dan persentase penurunan berat padi terendah (1,87%). Hasil menunjukkan bahwa ekstrak *A. paniculata* dapat digunakan untuk pengelolaan yang efisien dari serangan *T. castaneum* pada padi.

Selain biopestida yaitu bahan alami yang membantu pengendalian hama petani juga membutuhkan nutrisi bagi pertumbuhan tanaman. Namun, petani sering memberi nutrisi tanaman mereka dengan pupuk anorganik. Pemberian pupuk anorganik secara terus menerus dapat menimbulkan akibat negatif seperti degradasi tanah akibat residu pupuk anorganik, penurunan pH tanah, kerusakan struktur tanah, penurunan aktivitas bakteri pengikat nitrogen, dan pengapuran tanah (Savci, S., 2012). Oleh karena itu inovasi penyediaan bahan nutrisi yang meningkatkan produktivitas dan ramah lingkungan perlu diperhatikan. Bionutrien dapat menjadi satu alternatif yang dapat digunakan dalam nutrisi tanaman dan menggantikan pupuk anorganik.

Bionutrien adalah suplemen yang membantu tanaman tumbuh dan menghasilkan panen yang lebih banyak tanpa menyebabkan pencemaran air dan tanah maupun merusak kesuburan tanah. Berdasarkan penelitian Adni, M. J. (2020)

bionutrien S-367B memiliki kandungan N sebesar 0,017%, P sebesar 0,08%, dan K sebesar 0,52%. Meskipun kadar bionutrien ini lebih kecil daripada yang ditemukan dalam pupuk biasa, penerapannya dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman. Hal ini didukung oleh berbagai penelitian yang menerapkan bionutrien pada tanaman sayuran yang beragam, sehingga dapat berkontribusi terhadap produktivitas tanaman sayuran.

Seperti pada tanaman bawang daun, Fatima, N. (2021) menerapkan bionutrien 701 dengan dosis 5 mL/L menghasilkan total 216 rumpun bawang daun dengan massa 18,3 kg berbeda signifikan dengan kontrol memiliki total rumpun bawang daun yang sama yaitu 216 namun memiliki total massa 12,8 kg. Selain itu laju pertumbuhan tanaman bawang daun kelompok *treatment* berbeda signifikan dengan kelompok kontrol positif yaitu masing-masing  $0,0325 \text{ minggu}^{-1}$  dan  $0,0118 \text{ minggu}^{-1}$ .

Penelitian serupa dilakukan oleh Mantouw, O. D. S. N. (2019) dengan menerapkan campuran bionutrien S-367 dan bionutrien S-267 dengan dosis 0,5% yang memiliki hasil positif berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens*), dimana tinggi rata-rata kelompok bionutrien S-367 sebesar 196,21 cm, kelompok bionutrien S-267 134,84 cm sedangkan kelompok kontrol positif sebesar 149,03 cm. Hasil panen tanaman cabai rawit pada kelompok bionutrien S-367 lebih besar dibandingkan kelompok bionutrien S-267 dan kontrol positif. Dengan total massa panen kelompok bionutrien S-367 seberat 65,7 kg, kelompok bionutrien S-267 53,8 kg dan kelompok kontrol positif 46,5 kg.

Selain itu, penelitian Adni, M. J. (2020) yang mengaplikasikan bionutrien S-367B (dosis 5 mL/L) pada tanaman selada (*Lactuca sativa L.*) dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, panjang daun, dan lebar daun sehingga menghasilkan massa panen yaitu sebesar 4,48 kg di mana lebih tinggi dibandingkan kontrol positif yaitu sebesar 4,10 kg.

Penelitian yang sama juga dilakukan Nisrina, A. (2020) dengan menerapkan bionutrien S-367B (dosis 5 mL/L) pada tanaman bunga kol (*Brassica oleracea var. botrytis*). Aplikasi bionutrien S-367B memberikan hasil positif pada kandungan vitamin C bunga kol perlakuan yaitu 22,18 mg/g, lebih besar dari pada kelompok kontrol positif yaitu 19,01 mg/g. Hasil yang positif juga ditemukan dalam

peningkatan jumlah stomata sebanyak 19,33 untuk kelompok perlakuan sedangkan jumlah stomata kelompok kontrol positif yaitu 11,33.

Berdasarkan uraian dan hasil penelitian tersebut maka pada penelitian ini diaplikasikan campuran biopestisida dari ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculate* Nees.) dan bionutrien S-367B terhadap tanaman brokoli untuk mengetahui pengaruh aplikasi terhadap pertumbuhan serta hasil panen tanaman brokoli juga kondisi tanah meliputi pH dan kelembaban tanah. Aspek yang diamati pada tanaman brokoli adalah 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 sambiloto menggunakan spektrofotometer UV-Vis serta melakukan identifikasi gugus fungsi ekstrak sambiloto menggunakan spektrofotometer FTIR.

## 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh aplikasi campuran ekstrak sambiloto dan bionutrien S-367B terhadap panjang daun, lebar daun, tinggi tanaman dan laju pertumbuhan tanaman brokoli?
2. Bagaimana pengaruh aplikasi campuran ekstrak sambiloto dan bionutrien S-367B terhadap massa hasil panen tanaman brokoli?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah yang telah dijelaskan, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh aplikasi campuran ekstrak sambiloto dan bionutrien S-367B terhadap tinggi tanaman dan laju pertumbuhan, panjang daun, dan lebar daun tanaman brokoli.
2. Mengetahui pengaruh aplikasi campuran ekstrak sambiloto 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, dan struktur organisasi skripsi. Bab II berisi tinjauan pustaka yang mendukung penelitian meliputi kajian pustaka tanaman brokoli, hama dan penyakit pada tanaman brokoli, tanaman sambiloto, kandungan senyawa dan potensi sambiloto sebagai biopestisida, bionutrien, biopestisida, dan laju pertumbuhan tanaman. Pada bab III berisi metode penelitian yang dilakukan termasuk tahapan - tahapan penelitian meliputi waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan penelitian, dan uji total fenol serta analisis UV-Vis dan FTIR.

Pada bab IV menjelaskan mengenai temuan dan pembahasannya selama penelitian meliputi ekstraksi sambiloto, pengaruh campuran ekstrak sambiloto dan bionutrien S-367B terhadap pH tanah dan kelembapan tanah, pengaruh campuran ekstrak sambiloto dan bionutrien S-367B terhadap hasil panen brokoli, pengaruh substitusi biopestisida dan bionutrien S-367B terhadap pertumbuhan tanaman brokoli, uji total fenol, analisis gugus kromofor dengan UV-Vis dan analisis gugus fungsi pada tanaman sambiloto dengan FTIR. Pada bab V berisi kesimpulan dan rekomendasi berdasarkan penelitian yang telah dilakukan. Selain itu terdapat lampiran berisi data penelitian, dokumentasi, dan perhitungan yang tidak tercantum dalam bab-bab sebelumnya.