

BAB I : PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) merupakan jenis tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia khususnya wilayah Indonesia bagian Timur, kemangi selain dapat dijadikan sebagai bumbu masak berbagai macam produk olahan makanan dan obat herbal alami, dapat juga dijadikan sebagai biopestisida dikarenakan kemangi memiliki aktivitas antibakteri, antijamur, insektisida, antimikroba, dan antioksidan yang kuat karena adanya kandungan senyawa flavonoid dan fenolik (Hussain et al., 2008; Lee & Scagel, 2009; Bernhardt et al., 2015). Tanaman kemangi mudah ditemukan di tepi jalan dan tumbuh secara liar dengan baik pada tanah terbuka yang sedikit teduh serta tidak tahan terhadap kekeringan, dan termasuk tanaman hemafrodit dari famili *Lamiaceae* yang tersebar secara luas di Indonesia (Diba et al., 2022).

Kemangi diketahui memiliki senyawa utama (bahan aktif) yang terkandung di dalam minyaknya, dan dibedakan menjadi 4, yaitu *methyl chavicol linalool*, *methyl chavicol (estragole)*, *camphor methyl cinnamate*, dan *eugenol*. Senyawa tertinggi, yaitu eugenol yang berfungsi sebagai penarik “atraktan” (Manikome, 2022). Selain itu, kandungan minyak atsiri di dalam daun kemangi yang diduga sebagai antifungi adalah *methyl chavicol* dan *linalool*. Aktivitas fungisidanya disebabkan oleh lesi yang luas pada membran plasma dan penurunan jumlah ergosterol yang cukup signifikan (Kadian & Parle, 2012).

Menurut Iffah et al., (2008), senyawa bioaktif yang diduga berfungsi sebagai larvasida dari kemangi adalah *eugenol* dan *methyl chavicol*. Eugenol dengan dosis tinggi dapat mengakibatkan efek seperti terbakar, hal tersebut yang mengakibatkan kematian larva dan bentuk fisik larva terlihat seperti terbakar. Eugenol juga bekerja pada sistem syaraf, karena merupakan senyawa fenol yang memiliki gugus alkohol sehingga dapat melemahkan dan mengganggu sistem syaraf. Selain itu, eugenol juga bertanggung jawab dengan

meningkatkan afinitas reseptor untuk berikatan dengan GABA sehingga dapat menimbulkan inhibisi *respons nociceptive* (Al-Ghurabi, 2014). *Methyl chavicol* termasuk kelompok ether. Seperti halnya kelompok ether yang lain, diduga *methyl chavicol* bekerja mengganggu kerja susunan syaraf larva (Iffah et al., 2008).

Pada penelitian Pushpanathan et al., (2008), dilakukan pengujian aktivitas larvasida minyak atsiri dari berbagai tanaman termasuk *Ocimum basilicum* (kemangi) terhadap larva *Culex quinquefasciatus*. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa minyak atsiri *Ocimum basilicum* (kemangi) dengan konsentrasi LC₅₀ sebesar 29,98 ppm lebih efektif dibandingkan dengan minyak atsiri dari tanaman lainnya, seperti *Thymus vulgaris* (LC₅₀ = 30,31 ppm) dan *Cymbopogon citratus* (LC₅₀ = 165,70 ppm). Hasil ini mengindikasikan bahwa minyak atsiri *Ocimum basilicum* (kemangi) berpotensi menjadi larvasida yang ramah lingkungan.

Pada penelitian Son et al., (2018), dilakukan pengujian ekstrak air daun *Ocimum basilicum* (kemangi) pada enam konsentrasi berbeda, yaitu 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% untuk mengendalikan pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum f. sp. radicis-lycopersici* pada biji tomat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak *Ocimum basilicum* (kemangi) pada konsentrasi 15% dapat menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium* sepenuhnya pada biji yang terinfeksi secara alami, sedangkan konsentrasi 10% hanya mengurangi pertumbuhan jamur. Selain itu, ekstrak tersebut tidak menimbulkan efek fitotoksis pada perkecambahan dan pertumbuhan tomat, sehingga memiliki potensi sebagai produk biologis yang efektif dan ramah lingkungan untuk perlindungan tanaman.

Pada penelitian Babayan, (2023), dilakukan pengaplikasian ekstrak etanol daun *Ocimum basilicum var. purpureum* sebagai agen antimikroba dan antioksidan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak etanol sebesar 125 µg/mL menghasilkan zona hambatan pertumbuhan yang lebih signifikan pada bakteri Gram-positif (*Bacillus subtilis*) dan Gram-negatif

(*Salmonella typhimurium*) dibandingkan dengan kontrol, serta menghasilkan IC₅₀ antiradikal sebesar 19,37 µg/mL yang mendekati efektivitas standar *catechin*. Temuan ini tentunya menegaskan potensi ekstrak etanol daun *Ocimum basilicum* var. *purpureum* sebagai sumber bahan aktif alami untuk antimikroba dan antioksidan.

Pada penelitian Sa'adah et al., (2023), dilakukan pengaplikasian ekstrak pada daun *Ocimum basilicum* (kemangi) yang diperoleh melalui metode maserasi dan hidrodistilasi pada larva instar kedua *S. Exigua*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun *Ocimum basilicum* (kemangi) maserasi dengan metode aplikasi kontak pada larva instar kedua *S. Exigua* lebih baik dibandingkan metode aplikasi topikal, dengan tingkat kematian tertinggi sebesar 75% dan nilai LC₅₀ sebesar 0,007%. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun *Ocimum basilicum* (kemangi) yang diaplikasikan langsung ke tanaman memiliki potensi besar untuk menjadi pestisida botanikal yang efektif dalam pengendalian *S. Exigua*.

Berdasarkan beberapa penelitian di atas, maka penggunaan daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) sebagai biopestisida bisa diterapkan dalam pertanian untuk meningkatkan produktivitas hasil panen, karena daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dapat dijadikan sebagai insektisida, antijamur, antimikroba, dan antioksidan. Budidaya sayuran juga tentunya tidak hanya melibatkan penggunaan biopestisida untuk mengendalikan hama pada tanaman, tetapi juga pemberian nutrisi optimal melalui peningkatan unsur hara tanah. Oleh karena itu, perlunya inovasi penyediaan bahan atau nutrisi bagi pertanian yang berbasis ramah lingkungan sehingga diperoleh produk tanaman yang berkualitas dan aman untuk dikonsumsi, seperti penggunaan bionutrien sebagai suplemen nutrisi yang dibuat dari hasil ekstraksi tanaman.

Bionutrien sebagai suplemen nutrisi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman telah diteliti oleh Herdiyanto, (2015), dengan mengaplikasikan bionutrien S267 terhadap tanaman kelapa sawit TM-03. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bionutrien S267 pada dosis 1% memberikan hasil positif

terhadap pertumbuhan bunga betina kelapa sawit TM-03 dengan jumlah bunga paling banyak 216 bunga. Sedangkan untuk tanaman kontrol menghasilkan bunga betina kelapa sawit TM-03 baru sebanyak 190 bunga. Pada dosis 1% juga memberikan hasil positif terhadap berat total produksi kelapa sawit TM-03 sebesar 1717 kg, dibandingkan tanaman kontrol yang hanya menghasilkan produksi kelapa sawit TM-03 sebesar 1422,5 kg.

Pada penelitian Mantouw, (2019), dengan mengaplikasikan bionutrien S-367 dan S-267 terhadap tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens*) yang diberi perlakuan bionutrien S-367, pertumbuhan tinggi dan massa hasil panen pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens*) lebih besar dibandingkan dengan perlakuan bionutrien S-267 dan kontrol positif. Dengan tinggi rata-rata pada perlakuan bionutrien S-367 sebesar 196,21 cm dan massa hasil panen sebesar 65,7 kg, sedangkan pada perlakuan bionutrien S-267 tinggi rata-ratanya sebesar 134,84 cm serta massa hasil panen sebesar 53,8 kg, dan pada kontrol positif tinggi rata-rata sebesar 149,03 cm serta massa hasil panennya sebesar 46,5 kg.

Berdasarkan penelitian Herdiyanto, (2015) dan Mantouw, (2019), dapat disimpulkan bahwa penggunaan bionutrien sebagai nutrisi suplemen terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan dan massa hasil panen tanaman. Pada penelitian tanaman kelapa sawit TM-03, aplikasi bionutrien S-267 dengan dosis 1% menghasilkan peningkatan jumlah bunga betina (216 bunga) dibandingkan dengan perlakuan kontrol yang hanya menghasilkan jumlah bunga betina sebanyak 190 bunga. Sedangkan pada penelitian tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens*), perlakuan dengan bionutrien S-367 memberikan hasil yang lebih optimal dibandingkan perlakuan dengan bionutrien S-267 dan kontrol positif, dengan rata-rata tinggi tanaman mencapai 196,21 cm dan massa hasil panen sebesar 65,7 kg.

Terdapat juga penelitian Damanik, (2023), mengkompositkan ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculate* Nees.) dan bionutrien S-367B yang

diaplikasikan pada tanaman brokoli (*Brassica oleraceae* L.). Konsentrasi komposit ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculate* Nees.) dan bionutrien S-367B yang digunakan, yaitu 25%, 50%, dan 75% dengan dosis tiap konsentrasinya 5 mL/L; 7,5 mL/L; dan 10 mL/L. Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan tinggi, panjang dan lebar daun tanaman brokoli tertinggi diperoleh pada komposit daun sambiloto (*Andrographis paniculate* Nees.) dan bionutrien S-367B 25% dengan dosis 7,5 mL/L dibandingkan kontrol positif, dengan tinggi tanaman mencapai 58,7 cm, panjang daun 36 cm, dan lebar daun 24,2 cm. Sedangkan laju pertumbuhan tanaman brokoli tertinggi di komposit daun sambiloto (*Andrographis paniculate* Nees.) dan bionutrien S-367B 25% dosis 5 mL/L dengan konstanta laju pertumbuhan sebesar 0,2130 minggu⁻¹, dan massa hasil panen terbesar pada komposit ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculate* Nees.) dan bionutrien S-367B 50% dosis 5 mL/L dengan massa panen sebesar 0,2905 kg. Hasil tersebut juga lebih besar dibandingkan kontrol positif.

Penelitian lain oleh Madani, (2023), mengkompositkan ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*) dan bionutrien S-367B yang diaplikasikan pada tanaman brokoli (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*). Konsentrasi ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*) yang digunakan, yaitu 5 mL/L; 7,5 mL/L; dan 10 mL/L. Hasil penelitian menunjukkan laju pertumbuhan dan massa hasil panen tanaman brokoli lebih besar di bandingkan dengan kontrol positif, dengan laju pertumbuhan tertinggi pada komposit ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*) dan bionutrien S-367B 25% dosis 5 mL/L dengan konstanta laju pertumbuhan sebesar 0,2188 minggu⁻¹, dan massa hasil panen terbesar pada komposit ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*) dan bionutrien S-367B 25% dosis 7,5 mL/L dengan massa panen sebesar 0.299 kg.

Berdasarkan penelitian Damanik, (2023) dan Madani, (2023), dapat disimpulkan bahwa pengaplikasian komposit ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculate* Nees.) dan daun mimba (*Azadirachta indica*) dengan bionutrien S-367B terhadap tanaman brokoli juga terbukti mampu meningkatkan

pertumbuhan tinggi, panjang dan lebar daun, serta massa hasil panen tanaman brokoli dibandingkan dengan perlakuan kontrol positif.

Berdasarkan beberapa penelitian di atas menunjukkan bahwa penggunaan bionutrien, salah satunya bionutrien S-367B memiliki potensi untuk meningkatkan pertumbuhan berbagai jenis tanaman, seperti pada tanaman brokoli. Brokoli adalah tanaman yang termasuk dalam famili *Brassicaceae* dan dikonsumsi sebagai sayuran di seluruh dunia (Nagraj et al., 2020). Brokoli tumbuh optimal di iklim sejuk, di Indonesia khususnya Jawa Barat, brokoli ditanam di daerah dataran tinggi seperti Lembang (Bafdal et al., 2019). Produksi tanaman brokoli pada tahun 2019 di Jawa Barat sekitar 211.440 ton (Badan Pusat Statistik, 2024). Hal tersebut terjadi dikarenakan brokoli mengandung banyak vitamin, antioksidan, dan senyawa antikarsinogenik yang tinggi, serta mengandung senyawa bioaktif penting seperti polifenol, flavonoid, karotenoid, sulforafan, dan glukosinolat sehingga dinilai sebagai sayuran berkhasiat tinggi. Polifenol pada brokoli, seperti kaempferol dan kuersetin glikosida berfungsi sebagai antioksidan dan *metal chelator* yang melindungi sel dari kerusakan radikal bebas, serta mencegah kanker, diabetes, ulkus, osteoporosis, dan aterosklerosis (Wu et al., 2019; Mahn & Reyes, 2012). Brokoli rentan terserang berbagai hama seperti ulat grayak (*Spodoptera litura*), kutu lobak (*Lipaphis erysimi*), kutu kubis (*Brevicoryne brassicae*), dan kutu persik hijau (*Myzus persicae*) (AH et al., 2024) yang secara ekonomi dapat merugikan petani, dikarenakan dapat menyebabkan kerusakan hingga kematian pada tanaman, serta menurunkan kualitas hasil panen tanaman (Dewhurst et al., 2010). Namun, hama tersebut sering dikendalikan oleh petani dengan pestisida kimia yang berpotensi mencemari lingkungan melalui migrasi senyawa pestisida ke berbagai elemen ekosistem (Savci, 2012; Jote, 2023). Oleh karena itu, penggunaan daun kemangi sebagai biopestisida yang berperan sebagai insektisida, antibakteri, antijamur, antimikroba dan antioksidan yang dikompositkan dengan bionutrien S-367B

diharapkan dapat mengurangi kerusakan hama dan meningkatkan produktivitas serta kualitas hasil panen tanaman brokoli secara berkelanjutan.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, maka pada penelitian ini dilakukan aplikasi komposit biopestisida ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dengan bionutrien S-367B terhadap tanaman brokoli dengan variasi konsentrasi dan dosis tertentu, serta memperhatikan kondisi pH dan kelembaban tanah. Pengaruhnya dianalisis melalui pengamatan pertumbuhan tanaman yang meliputi tinggi, panjang daun, lebar daun, dan massa hasil panen tanaman brokoli. Selain itu, dilakukan pula beberapa analisis terhadap ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.), yaitu skrining fitokimia yang mencakup uji Alkaloid, Flavonoid, Saponin, dan Tanin, serta analisis kadar total fenolik dengan spektrofotometer UV-Vis dan karakterisasi gugus fungsi dengan spektrofotometer FTIR.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana karakterisasi dari ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.)?
2. Bagaimana pengaruh aplikasi komposit biopestisida ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dengan bionutrien S-367B terhadap tinggi, panjang daun, lebar daun, dan laju pertumbuhan pada tanaman brokoli?
3. Bagaimana pengaruh aplikasi komposit biopestisida ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dengan bionutrien S-367B terhadap massa hasil panen tanaman brokoli?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui karakterisasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.).
2. Mengetahui pengaruh aplikasi komposit biopestisida ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dengan bionutrien S-367B terhadap tinggi, panjang daun, lebar daun, dan laju pertumbuhan pada tanaman brokoli.
3. Mengetahui pengaruh aplikasi komposit biopestida ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dengan bionutrien S-367B terhadap massa hasil panen tanaman brokoli.