

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman noni (*Morinda citrifolia* L.), yang dikenal secara komersial sebagai mengkudu, merupakan tanaman tropis dari famili Rubiaceae yang berasal dari wilayah Malesia, termasuk Indonesia, Malaysia, dan Filipina. Tanaman ini telah dibudidayakan oleh masyarakat Polinesia selama lebih dari 2.000 tahun dan menjadi bagian integral dari pengobatan tradisional di Hawaii, dikenal sebagai "painkiller tree" atau "cheese fruit" karena buahnya yang berbau khas dan khasiatnya terhadap kesehatan (McClatchey, 2003; Wang et al., 2002). Noni (*Morinda citrifolia* L.) memiliki potensi manfaat kesehatan yang signifikan, termasuk sifat antioksidan, antiinflamasi, dan antikanker, yang terus diteliti hingga saat ini. Selain itu, noni (*Morinda citrifolia* L.) juga berpotensi sebagai bahan baku biopestisida ramah lingkungan, karena daunnya mengandung senyawa kimia aktif seperti flavonoid, alkaloid, steroid, terpenoid, kuinon, saponin, dan tanin yang bersifat toksik bagi serangga (Kachhawa, 2017; Lengai et al., 2020). Biopestisida dari noni (*Morinda citrifolia* L.) lebih mudah terurai di alam, tidak mencemari lingkungan, dan tidak beracun bagi manusia atau hewan, menjadikannya alternatif yang berkelanjutan dalam pengendalian hama (Gonçalves, 2021; Oguh et al., 2023).

Telah dilakukan penelitian untuk mengembangkan agen antibakteri yang efektif tanpa meninggalkan residu, dengan menganalisis potensi antibakteri daun noni (*Morinda citrifolia* L.) secara *in vitro* terhadap dua isolat *Ralstonia solanacearum*. Daun noni (*Morinda citrifolia* L.) diekstrak menggunakan 2 pelarut berbeda yaitu kloroform dan aseton. Sekitar 20 µl dari masing-masing ekstrak tumbuhan dimuat pada cakram kertas saring steril (6 mm) dan ditempatkan di atas media MHA. Didapatkan hasil bahwa aktivitas antibakteri ekstrak daun noni (*Morinda citrifolia* L.) terhadap isolat RSN 6 (*Ralstonia solanacearum*) adalah 58,82% lebih tinggi dibandingkan dengan antibiotik. Rata-rata aktivitas penghambatan pada ekstrak daun dengan pelarut kloroform dan ekstrak daun

dengan pelarut aseton secara berturut-turut sebesar $12,94 \pm 3,05$ mm dan $6,82 \pm 2,74$ mm. Aktivitas penghambatan terhadap isolat RSN 12 (*Ralstonia solanacearum*) menunjukkan bahwa 70,59% antibiotik memiliki aktivitas penghambatan yang lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak daun noni (*Morinda citrifolia*). Perbedaan aktivitas penghambatan dibandingkan dengan antibiotik standar paling besar terdapat pada ekstrak daun dengan pelarut aseton sebesar $10,41 \pm 2,94$ mm, sedangkan ekstrak daun dengan pelarut kloroform sebesar $9,41 \pm 2,94$ mm (Sunder et al., 2011).

Penelitian yang dilakukan untuk menguji ekstrak dari daun noni (*Morinda citrifolia* L.) terhadap kumbang penggerek ubi jalar, *Cylas formicarius* (Fabricius) (Coleoptera: Brentidae) untuk menentukan potensi efek insektisida. Ekstrak dari daun noni (*Morinda citrifolia* L.) didapatkan melalui metode *freeze juicing* pada suhu -18°C yang kemudian kemudian dicairkan selama 6–12 jam pada suhu ruangan. Cairan yang dihasilkan kemudian digunakan seluruhnya sebagai larutan semprot tanpa pengenceran. Penyemprotan dilakukan terhadap 10 ekor kumbang penggerek dewasa di dalam cawan petri, dengan mortalitas yang diukur pada 24, 48, 72–96, 120–144, dan 168–192 jam setelah perlakuan. Didapatkan hasil bahwa ekstrak daun noni (*Morinda citrifolia* L.) menyebabkan mortalitas maksimum sebesar 72% dalam 168 hingga 192 jam setelah perlakuan, serta *repellent effect* sebesar 24% (Leng & Reddy, 2012).

Penelitian yang dilakukan oleh Silva (2017) menguji efektivitas ekstrak noni (*Morinda citrifolia* L.) melalui aplikasi preventif dan kuratif, yang masing-masing diterapkan sebelum dan sesudah inokulasi konidia pada bibit jagung. Konsentrasi ekstrak daun paitan yang digunakan yaitu 0,0%, 0,1%, 0,25%, 0,5%, dan 0,75%, dengan pengulangan sebanyak empat kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi preventif minyak esensial noni (*Morinda citrifolia* L.) merupakan metode paling efektif dalam mengendalikan *Exserohilum spot* dengan dosis optimal sebesar 0,75% mampu mencegah 97,02% perkecambahan *Exserohilum turcicum* konidia, yang merupakan penyebab penyakit *Northern Corn Leaf Blight* (NCLB) dan *Southern Corn Leaf Blight* (SCLB).

Indah Sawitri, 2025

APLIKASI KOMPOSIT BIOPESTISIDA EKSTRAK DAUN NONI (*Morinda citrifolia* L.) DENGAN BIONUTRIEN S-367B PADA TANAMAN BROKOLI (*Brassica oleracea* var. *italica*)
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Suatu penelitian dilakukan untuk mengevaluasi bioaktivitas noni (*Morinda citrifolia* L.) terhadap ngengat tomat *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) serta mengkuantifikasi komponen fenoliknya. Konsentrasi ekstrak daun yang digunakan yaitu 0,01mg/L, 0,02mg/L, 0,03mg/L, 0,04mg/L, dan 0,05mg/L menggunakan pelarut etanol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun dan buah *M. citrifolia* memiliki aktivitas bioinsektisida terhadap ulat *T. absoluta*. Mortalitas *T. absoluta* lebih tinggi pada perlakuan dengan ekstrak daun pada konsentrasi 0,02 mg/L dibandingkan dengan kontrol, dengan tingkat kematian mencapai 100%, sedangkan ekstrak daun pada konsentrasi 0,01mg/L, 0,03mg/L, 0,04mg/L, dan 0,05mg/L memberikan ingkat kematian secara berturut-turut sebesar 79,96%, 86,64%, 86,64%, dan 79,96%. Efektivitas yang lebih tinggi pada ekstrak daun noni (*Morinda citrifolia* L.) diduga berkaitan dengan kandungan senyawa fenolik dan flavonoid yang lebih tinggi. Sebanyak sebelas senyawa fenolik berhasil diidentifikasi dan dikuantifikasi dalam ekstrak daun dan buah, yang menunjukkan bioaktivitas signifikan terhadap hama tersebut (Rubens et al., 2018).

Penelitian lain yang dilakukan oleh Dias (2023) menguji efek minyak esensial daun noni (*Morinda citrifolia* L.) dan asam oktanoat terhadap induksi ketahanan tanaman melalui kuantifikasi fitoaleksin, evaluasi potensi fitotoksisitas, serta pengujian toksisitas terhadap wereng jagung *Dalbulus maidis*. Konsentrasi ekstrak daun yang digunakan yaitu 0,25 mg/mL, 0,50mg/mL, 1,00mg/mL, 2,00mg/mL, dan 3,00mg/mL menggunakan pelarut air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Konsentrasi di bawah 1,0 mg/mL mempengaruhi kurang dari 10% populasi dalam 72 jam. Konsentrasi 2,0 mg/mL menyebabkan mortalitas sebesar 33% setelah 48 jam dan 48% setelah 72 jam paparan. Sementara itu, konsentrasi 3,0 mg/mL memiliki tingkat letalitas sebesar 35% dalam 6 jam pertama setelah aplikasi minyak esensial, yang terus meningkat hingga 72 jam, menghasilkan tingkat mortalitas sebesar 65% pada populasi wereng jagung *Dalbulus maidis*.

Berdasarkan berbagai penelitian tersebut, daun noni (*Morinda citrifolia* L.) memiliki potensi besar sebagai biopestisida alami karena sifat antibakteri, antifungi, insektisida, dan kemampuannya dalam meningkatkan hasil panen. Kandungan

senyawa fenolik dan flavonoid dalam ekstrak noni (*Morinda citrifolia* L.) berperan penting dalam meningkatkan aktivitas bioinsektisida, sementara minyak esensialnya dapat memicu ketahanan tanaman tanpa menyebabkan fitotoksisitas. Dengan berbagai mekanisme kerja tersebut, daun noni (*Morinda citrifolia* L.) memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai biopestisida ramah lingkungan yang efektif dalam pengendalian patogen dan hama pertanian (Dias et al., 2023; Leng & Reddy, 2012; Rubens et al., 2018; Silva et al., 2017; Sunder et al., 2011).

Selain penggunaan pestisida untuk mengendalikan serangan hama dan penyakit, tanaman juga memerlukan nutrisi yang cukup untuk menunjang pertumbuhan dan produktivitasnya. Salah satu cara yang umum dilakukan adalah dengan menggunakan pupuk anorganik. Namun, aplikasi pupuk anorganik secara berlebihan dapat menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan, seperti pencemaran air tanah akibat leaching (pelindihan) unsur hara, penurunan kesuburan tanah akibat akumulasi garam dan degradasi struktur tanah, serta ketidakseimbangan ekosistem yang dapat mempengaruhi keanekaragaman hayati (Savci, 2012).

Alternatif lain yang berpotensi menggantikan penggunaan pupuk anorganik adalah pemanfaatan bionutrien. Bionutrien merupakan suplemen yang meningkatkan penyerapan nutrisi dan mendukung pertumbuhan tanaman tanpa menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Bionutrien tidak dapat didefinisikan sebagai pupuk karena tidak secara langsung menyediakan nutrisi bagi tanaman. Namun, bionutrien dapat membantu meningkatkan ketersediaan nutrisi dengan mendukung proses metabolisme dalam tanah dan tanaman (Tavarini et al., 2018).

Sebuah penelitian dilakukan oleh Anggriani (2017) untuk mengetahui potensi dosis optimum bionutrien S267 dan P251 terhadap laju pertumbuhan, hasil panen tanaman padi, kadar klorofil, serta ukuran stomata daun. Digunakan 5 variasi dosis bionutrien S267 yang ditambahkan yaitu 3mL/L, 4mL/L, 5mL/L, 6mL/L dan 7mL/L yang ditambahkan pada 1Kg bionutrien P251 per 14m² sawah. Dosis

optimum bionutrien S267 yang didapatkan adalah 4mL/L dengan menghasilkan gabah basah, gabah kering, dan berat 1000 butir gabah secara berurutan yaitu, 0,4932 Kg/m², 0,3739 Kg/m², dan 26,3745 gram. Dengan penambahan bionutrien S267 dosis optimum dapat meningkatkan kadar klorofil dengan kadar klorofil a sebesar 21,163 mg/L (kontrol 20,122 mg/L) dan klorofil b sebesar 9,171 mg/L (kontrol 8,185 mg/L). Ukuran stomata daun tanaman dosis optimum memiliki panjang sebesar 20 µm (kontrol 15 µm), lebar sebesar 3,33 µm (kontrol 3,33 µm), dan pembukaan 1,67 µm (kontrol 0,67 µm). Massa gabah basah kelompok dengan perlakuan bionutrien S267 kotak IV sebesar 0,4376 Kg/m² (kontrol 0,2963 Kg/m²), massa gabah kering 0,2872 Kg/m² (kontrol 0,1778 Kg/m²), dengan berat 1000 butir gabah sebesar 25,1792 gram (kontrol 24,6302 gram).

Penelitian lanjutan dilakukan oleh Anugrah (2019) menganalisis aplikasi bionutrien S267 terhadap kadar nitrogen pada daun, kandungan klorofil pada daun dan kadar kafein pada biji kopi arabika dengan dosis optimum 3mL/L. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar nitrogen untuk tanaman treatment yaitu 2,6 dan 2,82 (kontrol 2,55 dan 2,76). Pada uji kandungan total klorofil diperoleh kandungan untuk tanaman treatment $21,27 \pm 0,02$ dan $10,91$ (kontrol $18,96 \pm 0,02$ dan $9,39 \pm 0,004$). Hasil penelitian kromatografi lapis tipis metode standar ekstrak metanol menunjukkan adanya senyawa kafein pada sampel. Pada uji HPLC diperoleh kadar kafein pada sampel green bean kontrol dan treatment serta sampel biji sangrai kontrol dan treatment secara berturut-turut yaitu 1,46%; 2,96%; 2,79% dan 3,94%. Sehingga diketahui bahwa penambahan bionutrien S267 menghasilkan sebesar 11875 kg/ha kopi gelondongan, meningkat sebesar 58,33% dibandingkan dengan hasil panen sebelum penambahan bionutrien S267 sebesar 7500 kg/ha kopi gelondongan.

Berdasarkan dua penelitian tersebut, bionutrien memiliki peran penting dalam meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman secara alami dan berkelanjutan. Penggunaannya dapat meningkatkan efisiensi fotosintesis, memperbaiki penyerapan unsur hara, serta mempercepat pertumbuhan tanaman. Dalam aspek hasil panen, bionutrien terbukti mampu meningkatkan kualitas dan

kuantitas produksi, baik dalam hal berat, ukuran, maupun kandungan nutrisi tanaman. Dengan sifatnya yang lebih ramah lingkungan dibandingkan pupuk kimia sintetis, bionutrien menjadi solusi alternatif yang mendukung pertanian berkelanjutan serta menjaga keseimbangan ekosistem.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Damanik (2023), kombinasi ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees.) dan bionutrien S-367B diaplikasikan pada tanaman brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*). Digunakan tiga variasi komposit bionutrien S-367B 25%, 50%, dan 75% dengan dosis (5 mL/L; 7,5 mL/L; 10 mL/L) dalam 1000 mL air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis optimal yang memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan panjang daun, lebar daun, dan tinggi tanaman brokoli adalah campuran ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees.) dan bionutrien S-367B 25% dengan dosis 7,5 mL/L. Untuk laju pertumbuhan tanaman, dosis 5 mL/L campuran ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees.) dan bionutrien S-367B 25% menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan kelompok kontrol positif. Selain itu, massa hasil panen tanaman yang diberi campuran ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees.) dan bionutrien S-367B 50% dengan dosis 5 mL/L juga lebih tinggi daripada kelompok kontrol positif.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Setiawan (2024) mengaplikasikan kombinasi ekstrak daun paitan (*Tithonia Diversifolia*) dengan bionutrien S-367B terhadap tanaman kailan. Pada tahap aplikasi digunakan variasi komposit ekstrak daun paitan (*Tithonia Diversifolia*) dengan S-367B 25%, 50%, dan 75% dalam 1000 mL larutan bionutrien S-367B, diaplikasikan dengan dosis (5 mL/L; 7,5 mL/L; 10 mL/L) dalam 1000 mL air. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dosis optimum untuk pertumbuhan panjang daun, lebar daun, dan tinggi tanaman adalah 5 mL/L untuk campuran ekstrak daun paitan (*Tithonia Diversifolia*) dan bionutrien S-367B 25%. Adapun massa hasil panen tertinggi diperoleh pada campuran ekstrak daun paitan (*Tithonia Diversifolia*) dan bionutrien S-367B 25% dengan dosis 5 mL/L, yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol positif.

Berdasarkan penelitian tersebut, komposit biopestisida berbasis ekstrak tanaman dengan bionutrien S-367B berpotensi meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen berbagai jenis tanaman termasuk tanaman brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*). Brokoli memiliki nilai gizi tinggi, manfaat ekonomi, serta mudah dibudidayakan secara berkelanjutan karena masa panennya yang cepat dan adaptasinya terhadap berbagai kondisi iklim di Indonesia (Istiqomah, 2015). Namun, budidaya brokoli (*Brassica oleracea*) sering menghadapi kendala akibat serangan hama dan penyakit yang menurunkan produktivitas. Hama utama yang menyerang antara lain ulat grayak (*Spodoptera litura*), ulat daun (*Plutella xylostella*), ulat tanah (*Agrotis ipsilon*), serta ulat krop (*Crociodolomia binotalis*), kutu daun (*Myzus persicae*), dan siput (*Parmalion pupularis*), sementara penyakit seperti akar gada (*clubroot*), busuk lunak (*soft rot*), bercak daun (*leaf spot*), busuk hitam (*black rot*), dan penyakit rebah batang (*damping-off*) juga menjadi ancaman serius (Ernawati et al., 2025).

Berdasarkan penelitian terdahulu, maka dalam penelitian ini akan dibuat komposit biopestisida ekstrak daun noni (*Morinda citrifolia* L.) dengan bionutrien S-367B terhadap tanaman brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) untuk mengetahui pengaruh aplikasi terhadap pertumbuhan serta hasil panen tanaman brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*), juga kondisi tanah meliputi kelembaban dan pH tanah. Beberapa aspek yang diamati pada tanaman brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) yaitu massa hasil panen tanaman, panjang daun, lebar daun, dan pertumbuhan tinggi tanaman. Selain itu, dilakukan beberapa analisis dari ekstrak daun noni (*Morinda citrifolia* L.), yaitu uji fitokimia, penentuan kadar total fenolik menggunakan spektrofotometer UV-Vis, dan identifikasi gugus fungsi menggunakan spektrofotometer FTIR.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana karakterisasi dari ekstrak daun noni (*Morinda citrifolia* L.)?
- 2) Bagaimana pengaruh aplikasi komposit biopestisida daun noni (*Morinda citrifolia* L.) dengan bionutrien S-367B terhadap panjang daun, lebar daun,

tinggi tanaman, dan laju pertumbuhan tanaman brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*)?

- 3) Bagaimana pengaruh aplikasi komposit biopestisida daun noni (*Morinda citrifolia* L.) dengan bionutrien S-367B terhadap hasil panen tanaman brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk:

- 1) Mengetahui karakterisasi dari ekstrak daun noni (*Morinda citrifolia* L.).
- 2) Mengetahui pengaruh aplikasi komposit biopestisida daun noni (*Morinda citrifolia* L.) dengan bionutrien S-367B terhadap panjang daun, lebar daun, tinggi tanaman, dan laju pertumbuhan tanaman brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*).
- 3) Mengetahui pengaruh aplikasi komposit biopestisida daun noni (*Morinda citrifolia* L.) dengan bionutrien S-367B terhadap hasil tanaman brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*).