

## BAB I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Bakteri endofit adalah bakteri yang hidup dalam jaringan tumbuhan. Bakteri tersebut dapat diisolasi dari banyak tumbuhan yang telah diteliti. Pada umumnya bakteri endofit berasal dari lingkungan sekitar tumbuhan baik dari rhizosfer atau dari filosfer (Ryan *et al.*, 2008; Bulgarelli *et al.*, 2012). Tumbuhan merupakan *niche* yang beragam bagi bakteri endofit. Keragaman dan kepadatan populasi bakteri endofit dalam tumbuhan dapat bervariasi tergantung dari species maupun organ tumbuhan inang (Mano & Morisaki, 2008). Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri endofit memiliki peranan dalam perlindungan tumbuhan, peningkatan pertumbuhan tumbuhan, mengatasi cekaman lingkungan tumbuhan, meningkatkan proses fitoremediasi, dan menghasilkan senyawa yang dapat dimanfaatkan dalam bidang industri (Strobel *et al.*, 2004; Berg *et al.*, 2005).

Bakteri endofit dapat dimanfaatkan dalam mengendalikan fitopatogen karena kemampuannya dalam menghasilkan senyawa bioaktif. Bakteri endofit yang diisolasi dari tumbuhan obat dan tumbuhan penghasil biopestisida dapat menghasilkan senyawa antibiotika, antiinsekta dan antioksidan. Senyawa-senyawa antibiotika dan antiinsekta dapat dimanfaatkan sebagai biopestisida dalam mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman. Pemanfaatan bakteri endofit sebagai penghasil biopestisida sangat menguntungkan bagi lingkungan. Karena pada umumnya senyawa biopestisida lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan pestisida sintetik. Biopestisida lebih mudah terurai di alam, target kerja spesifik, mempunyai sifat dan cara kerja yang unik, serta tidak bersifat racun bagi manusia dibandingkan dengan pestisida sintetik (Raudales & Gardener, 2008; Asmaliyah *et al.*, 2010).

Hal yang perlu diperhatikan dalam produksi biopestisida menggunakan bakteri endofit adalah kondisi fermentasi. Proses fermentasi akan berjalan dengan baik jika fermentasi dilakukan dalam kondisi yang optimum. Beberapa hal yang perlu dikaji dalam proses fermentasi meliputi pemilihan sumber karbon, sumber nitrogen, konsentrasi inokulum, pH medium, agitasi, dan pada beberapa proses

fermentasi kadang diperlukan penambahan induser, prekursor, maupun inhibitor (Crueger & Crueger, 1984).

Penyakit tanaman pertanian dapat diakibatkan oleh bakteri ataupun jamur. Beberapa bakteri fitopatogen seperti *Ralstonia solanacearum* penyebab penyakit layu (Genin & Boucher, 2004) dan *Xanthomonas campestris* penyebab penyakit hawar (Jacobs *et al.*, 2015), dan jamur fitopatogen *Sclerotium rolfsii* penyebab penyakit busuk akar (Ortoneda *et al.*, 2004), dan *Fusarium oxysporum* penyebab penyakit layu (Kator *et al.*, 2015), merupakan fitopatogen penting bagi tanaman. Pada umumnya bakteri dan jamur tersebut merupakan fitopatogen tular tanah yang cukup sulit dikendalikan, sehingga membuat penulis tertarik menggunakan fitopatogen tersebut sebagai mikroba uji.

Seiring semakin meningkatnya resistensi fitopatogen terhadap pestisida yang sudah ada, maka perlu terus dilakukan eksplorasi dalam menemukan strain-strain bakteri endofit baru yang potensial untuk dikembangkan sebagai penghasil biopestisida. Asmaliyah *et al.*, (2010) menyatakan terdapat 174 jenis tumbuhan yang memiliki senyawa bioaktif dan digunakan sebagai biopestisida. Secara teoritis di dalam jaringan tumbuhan tersebut terdapat bakteri endofitik yang dapat menghasilkan senyawa bioaktif sebagai biopestisida. Dari 174 jenis tumbuhan penulis tertarik untuk melakukan penelitian terhadap 10 jenis tumbuhan yaitu sirsak (*Annona muricata* L.), sukun (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg), melur (*Brucea javanica* (L.) Merr.), sitawar (*Cheilocostus speciosus* (J. Konig) C. Specht), jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle), kecubung (*Datura metel* L.), sawo (*Manilkara zapota* (L.) P. Royen), mengkudu (*Morinda citrifolia* L.), jambu keeling (*Syzygium cumini* (L.) Skeels.), dan brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers).

Pendekatan yang digunakan dalam pemilihan tumbuhan adalah kandungan senyawa kimia yang dimiliki oleh tumbuhan tersebut (terdapat kandungan alkaloid) dan pendekatan etnobotani (umumnya digunakan sebagai antimikroba dalam pengobatan tradisional). Selain itu pemilihan dilakukan karena penelitian tentang bakteri endofit pada tanaman tersebut belum banyak dilakukan dan hanya terbatas dalam isolasi dan skrining bakteri endofitik yang berpotensi dalam mengendalikan

penyakit pada tumbuhan, sedangkan untuk isolasi senyawa dan proses fermentasi senyawa yang dihasilkan belum dilakukan. Berdasarkan hal-hal tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang “KEANEKARAGAMAN BAKTERI ENDOFIT DAN POTENSINYA UNTUK MENGHASILKAN BIOPESTISIDA”.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana komposisi bakteri endofit pada tumbuhan penghasil biopestisida berdasarkan karakteristik makroskopis, mikroskopis dan biokimia?
2. Bagaimana keanekaragaman bakteri endofit penghasil biopestisida berdasarkan analisis 16S rRNA?
3. Bagaimana kondisi optimum proses fermentasi biopestisida dari strain bakteri endofit terpilih?
4. Bagaimana karakteristik senyawa biopestisida dari ekstrak hasil fermentasi strain terpilih?

## **C. Tujuan Penelitian**

### **1. Tujuan Utama**

Tujuan utama dari penelitian ini adalah menganalisis keanekaragaman bakteri endofit dan potensinya untuk menghasilkan biopestisida.

### **2. Tujuan Khusus**

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis komposisi bakteri endofit dari tumbuhan penghasil biopestisida berdasarkan karakteristik makroskopis, mikroskopis, serta biokimia.
2. Menganalisis keanekaragaman bakteri endofit penghasil biopestisida berdasarkan analisis 16S rRNA.
3. Menemukan kondisi optimum proses fermentasi biopestisida dari strain bakteri endofit terpilih.
4. Karakterisasi senyawa biopestisida dari ekstrak hasil fermentasi strain terpilih.

## **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini antara lain:

1. Memberikan informasi tentang keanekaragaman dan potensi bakteri endofit dalam menghasilkan biopestisida.
2. Memperkaya pengetahuan tentang biopestisida yang dihasilkan oleh bakteri endofit.

#### **E. Kebaruan Penelitian**

Ditemukannya takson baru bakteri endofit yang berpotensi sebagai penghasil biopestisida dan dapat diproduksi secara fermentasi skala industri.

