

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Vetiveria zizanioides merupakan tanaman dari famili Poaceae yang pertama kali ditemukan di India dengan nama Khas-khas. Tanaman ini sangat adaptif terhadap kondisi-kondisi ekstrim di lingkungan (Rao dan Suseela, 2004).

V. zizanioides yang dikenal di Indonesia dengan nama akar wangi telah lama digunakan sebagai obat-obatan. Akarnya digunakan sebagai tonik, penghangat, dan mengatasi sakit perut, demam, bengkak, dan iritasi lambung. Ekstrak tanaman ini telah ditemukan mengandung senyawa alkanoid, flavonoid saponin, dan tannin, serta terbukti memiliki aktivitas antimikroba terhadap beberapa bakteri patogen seperti *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi*, *Vibrio cholera*, dan *Klebseilla pnemoniae* (Ratha *et al.*, 2012). Selain itu, tanaman ini juga banyak dimanfaatkan untuk mengatasi gigitan ular, kalajengking, mengobati demam, epilepsi, dan sariawan (Rao & Suseela, 2004).

Produksi minyak esensial oleh *V. zizanioides* terlokalisasi pada sel-sel akar, tepatnya pada lapisan korteks di bagian luar endodermis dari akar dewasanya. Penelitian dilakukan dengan mengamati sel-sel akar pada tanaman ini dengan menggunakan mikroskop elektron. Hasil pengamatan tersebut telah menunjukkan adanya bakteri endofit yang letaknya sama dengan jaringan tempat ditemukannya banyak minyak esensial. Hubungan antara bakteri endofit dengan produksi minyak esensial memunculkan pemikiran baru tentang keterlibatan bakteri endofit dalam proses metabolisme untuk menghasilkan minyak esensial (Pontieri, 2005).

Isolasi dan karakterisasi bakteri endofit pada *V. ziznioides* telah dilakukan oleh Permatasari (2011). Permatasari menemukan bakteri-bakteri endofit pada *V. zizanioides* diantaranya memiliki sifat antagonistik terhadap beberapa patogen pada manusia (Permatasari, 2011). Dengan demikian, bakteri-bakteri endofit yang ditemukan diduga memiliki potensi untuk menghasilkan metabolit sekunder yang mengandung senyawa antimikroba. Kandungan senyawa metabolit sekunder dari bakteri endofit *V. zizanioides* yang berpotensi sebagai antimikroba kemudian ditemukan pada penelitian Pratiwi (2013).

Dwi Putri Ayuningtyas, 2015

ANALISIS POTENSI EKSTRAK KASAR SUPERNATAN BAKTERI ENDOFIT *Vetiveria zizanioides* SEBAGAI PENGHAMBAT QUORUM SENSING PADA *Chromobacterium violaceum*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pratiwi melakukan ekstraksi kasar supernatan dari kultur cair lima bakteri endofit yang ditemukan yaitu *Lysinibacillus sphaericus*, *Pantoea* sp., *Bacillus* sp., *Acinetobacter* sp., dan *Pseudomonas aeruginosa*. Ekstrak kasar supernatan terbukti memiliki aktivitas antimikroba terhadap 3 bakteri patogen yaitu *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Staphylococcus aureus*. Ekstrak yang diperoleh juga terbukti mengandung beberapa senyawa yang berpotensi sebagai senyawa antimikroba. Senyawa-senyawa tersebut diantaranya terdiri dari senyawa pyrrole, dan pyridine yang merupakan turunan senyawa alkaloid, serta senyawa turunan hydrazine (Pratiwi, 2013).

Aktivitas antimikroba dari metabolit sekunder bakteri endofit tersebut memunculkan pemikiran mengenai pengaruhnya terhadap mekanisme pertahanan bakteri patogen. *Quorum sensing* sebagai mekanisme komunikasi antar sel merupakan salah satu mekanisme yang bertanggung jawab dalam usaha pertahanan diri bakteri pada lingkungan yang ekstrim (Montgomery, *et al*, 2013).

Quorum sensing merupakan mekanisme yang memungkinkan bakteri mengendalikan ekspresi gen untuk merespon kepadatan populasi. *Quorum sensing* mengatur beberapa fungsi fisiologis pada bakteri seperti bioluminansi, pembentukan biofilm, faktor virulensi, dan *swarming* pada *P. aeruginosa* (Norizan, 2013). Bakteri yang hidup sebagai patogen pada inang eukariotik memiliki produksi beberapa faktor virulensi yang dibutuhkan untuk merespon perubahan terhadap kepadatan populasinya (Rutherford dan Bassler, 2012).

Quorum sensing telah ditemukan bertanggung jawab dalam menentukan faktor virulensi pada beberapa bakteri seperti *E. coli*, *S. aureus*, dan *P. aeruginosa* (Novick & Geisinger, 2008; Sperandio *et al.*, 1999; Smith & Iglewski, 2003). Selain itu, pada beberapa bakteri lainnya seperti *P. aeruginosa*, *Aeromonas hydrophila*, *Burkholderia cepacia*, *Chromobacterium violaceum*, *Yersinia pseudotuberculosis*, dan *Serratia marcescens*, produksi AHL (*N-acylhomoserine lactones*) dilakukan untuk mengatur berbagai macam aktivitas fisiologis yang berkontribusi untuk menentukan virulensi dan menyebabkan kerusakan jaringan (Camara *et al*, 2002). *Bacillus cereus* dan *Vibrio cholera* juga menggunakan mekanisme *quorum sensing* untuk mengendalikan ekspresi gen virulensi (Queck *et al.*, 2008).

Quorum sensing bergantung pada interaksi dari sinyal molekul dengan protein aktivator yang akan mempengaruhi beberapa ekspresi gen sebagai respon terhadap lingkungan. Pada bakteri gram negatif, sinyal molekul biasanya berupa AHLs. AHLs pertama kali ditemukan pada bakteri *Vibrio fischeri* dan *Vibrio harveyi*, di mana AHLs memiliki peran untuk mengendalikan bioluminansi (McClellan *et al.*, 1997).

C. violaceum merupakan bakteri gram negatif yang banyak ditemukan di alam dan dikenal mampu menginfeksi manusia dan hewan. Bakteri ini dapat menyebabkan infeksi pada kulit hingga septikemia serta abses pada paru-paru dan hati (Petrillo *et al.*, 1984).

C. violaceum menghasilkan pigmen berwarna ungu yang disebut *violacein*. Produksi *violacein* ini dikendalikan oleh sistem *quorum sensing* melalui aktivasi gen tertentu (Duran dan Menck, 2001). Penghambatan produksi *violacein* dapat dilihat sebagai penghambatan terhadap *quorum sensing*. Hal inilah yang kemudian menyebabkan *C. violaceum* banyak digunakan sebagai strain indikator *quorum sensing* (McLean, 2004). Produksi *violacein* dikendalikan oleh molekul sinyal N-hexanoyl-homoserine lactone. Selain menginduksi pengeluaran pigmen, molekul ini juga menginduksi dihasilkannya beberapa enzim dan hidrogen sianida yang beracun (McClellan, 1997).

Kemampuan *quorum sensing* dalam mengatur virulensi telah menunjukkan sasaran baru bagi perkembangan pengobatan penyakit yang diakibatkan oleh infeksi patogen. Masalah resistensi yang ditimbulkan oleh antibiotik dapat diatasi oleh perkembangan terapi baru dengan target menghambat *quorum sensing* sebagai sistem yang bertanggung jawab dalam mengatur virulensi (Hentzer dan Givskov, 2003). Oleh karena itu, penelitian mengenai potensi komponen untuk menghambat *quorum sensing* penting untuk dilakukan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah penelitian ini adalah “Bagaimana potensi ekstrak kasar supernatan bakteri endofit *V. zizanooides* terhadap *quorum sensing* pada *C. violaceum*?”.

C. Pertanyaan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas, dapat diuraikan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah ekstrak kasar supernatan endofit *V. zizanioides* dapat menghambat *quorum sensing* pada *C. violaceum*?
2. Ekstrak kasar supernatan dari bakteri endofit manakah yang paling optimum dapat menghambat *quorum sensing* pada *C. violaceum*?
3. Berapakah konsentrasi ekstrak kasar supernatan bakteri endofit yang mampu secara optimum menghambat *quorum sensing* pada *C. violaceum*?

D. Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah lima isolat bakteri endofit *V. zizanioides* yang telah diisolasi pada penelitian sebelumnya dan memiliki kemampuan menghasilkan senyawa antimikroba, yaitu *Lysinibacillus sphaericus*, *Pantoea* sp., *Acinetobacter* sp., *Bacillus* sp., dan *Pseudomonas aeruginosa* (Permatasari, 2011 & Pratiwi, 2013).
2. Konsentrasi ekstrak yang digunakan adalah 2,5 mg ml⁻¹; 3 mg ml⁻¹; dan 3,5 mg ml⁻¹.
3. Strain bakteri indikator *quorum sensing* yang digunakan adalah *C. violaceum* CV026.

E. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi ekstrak kasar supernatan bakteri endofit *V. zizanioides* dalam menghambat *quorum sensing* pada *C. violaceum*.

F. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang diharapkan dapat diambil dari penelitian ini diantaranya adalah:

1. Memberikan informasi mengenai kemampuan ekstrak kasar dari beberapa bakteri endofit yang dapat menghambat *quorum sensing*.

2. Dijadikan pustaka dalam mengembangkan penelitian berikutnya untuk menemukan senyawa spesifik yang dapat menghambat *quorum sensing*.
3. Dijadikan sumber pustaka untuk pengembangan terapi atau pengobatan.
4. Memperkaya pengetahuan di bidang mikrobiologi dan farmasi, khususnya mengenai penghambat *quorum sensing*.

G. Asumsi

Penelitian-penelitian sebelumnya telah menemukan potensi aktivitas anti-QS pada beberapa bakteri yang diisolasi dari tanah (Weng, 2012). Aktivitas anti *quorum sensing* dari bakteri endofit melawan patogen penting mengingat peranannya yang sangat menguntungkan bagi tanaman inangnya untuk mendukung tanaman melawan serangan patogen (Rajesh & Ravishankar, 2013).

H. Hipotesis

Ekstrak kasar supernatan bakteri endofit *V. zizanioides*, yaitu *L.sphaericus*, *Pantoea* sp., *Acinetobacter* sp., *Bacillus* sp., dan *P. aeruginosa* mampu menghambat *quorum sensing* pada *C. violaceum*.