

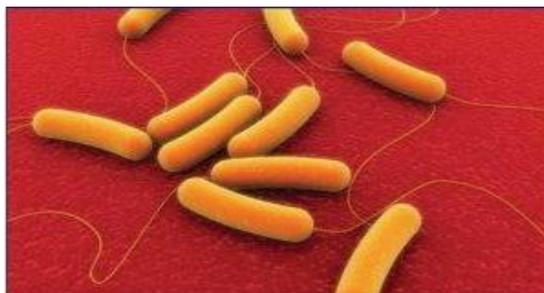
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Penyakit layu adalah penyakit pada tanaman yang disebabkan oleh *R. solanacearum* yang seringkali menjadi hambatan utama dalam pertanian di daerah tropis, sub-tropis, dan bahkan di wilayah dingin seperti Eropa Utara dan Barat (Peeters *et al.*, 2013). Layu bakteri menjadi masalah serius dalam budidaya tanaman dari keluarga *Solanaceae* serta tanaman penting lainnya seperti pisang dan mulberry. Penyakit layu bakteri pertama kali dijelaskan oleh Smith (1896) pada kentang (*Solanum tuberosum* L.), tomat, dan terung. Secara fenotipik, strain *R. solanacearum* dibagi menjadi empat filotipe berdasarkan wilayah geografis: filotipe I berasal dari Asia dan Afrika, filotipe II berasal dari Amerika, filotipe III berasal dari Afrika dan pulau-pulau sekitarnya, dan filotipe IV berasal dari Indonesia (Fegan *et al.*, 2005; Wicker *et al.*, 2012).

R. solanacearum bakteri basilus atau basil yang memiliki sel berbentuk batang atau silinder dapat dilihat pada Gambar 1 dan termasuk dalam kelompok bakteri gram negatif. Merupakan patogen tular tanah yang memiliki kemampuan bertahan hidup dalam tanah untuk jangka waktu yang lama tanpa keberadaan tanaman inang (Chepkoech *et al.*, 2013). Hal ini menunjukkan kompleksitas sifat ekobiologi *R. solanacearum* karena patogen ini memiliki interaksi yang erat dengan lingkungan dan tanaman inangnya, menyebabkan kendala yang sering muncul dalam pengendalian penyakit layu bakteri (Huet, 2014).



Gambar 1. Bakteri *R. solanacearum*
(Sumber : Vijayaraghavan Reshmy; Abraham Koshy 2013)

Gejala visual layu bakteri dan layu jamur terdapat kemiripan, yang membedakan hanya tidak munculnya cairan keruh saat potongan batang yang terinfeksi dicelupkan ke dalam air, metode untuk membedakan layu bakteri di lapangan dikenal sebagai “bacterial streaming“. Tingginya populasi bakteri yang keluar dari permukaan potongan jaringan tanaman yang terinfeksi dapat dilihat melalui mata telanjang sebagai cairan keruh ketika ujung potongan batang yang terinfeksi dicelupkan ke dalam air (Gambar 2) (Allen *et al.*, 2001; Denny, 2006).



Gambar 2. Ooze Bakteri yang keluar dari pangkal batang (Sumer : Varela, AM, Seif, A. and Löhr, B. (2003)).

Penyakit ini menyebabkan kerugian besar karena gejala yang parah, penyebaran geografis yang luas, dan rentang inang yang luar biasa besar, mampu menginfeksi lebih dari 250 spesies tanaman yang termasuk dalam 54 famili berbeda (Elfinstone, 2005; Peeters *et al.*, 2013). Nurjanani (2011) penyakit ini dapat menyebabkan kegagalan panen hingga 90% dan merugikan petani hingga mencapai 14 juta rupiah setiap tahun (Supriadi, 2011).

Menurut Paath (2005), upaya pengendalian *R. solanacearum* Berbagai macam teknik pengendalian telah dilakukan seperti penggunaan kultivar tahan, rotasi tanaman bukan inang, pemakaian bakterisida, perbaikan cara budidaya, pembersihan lahan dan alat-alat pertanian, namun pengendalian tersebut kurang efektif. Penggunaan pestisida sintetik seperti metil bromida, kloropikrin, dan fumigasi tanah juga memiliki efek samping, seperti resistensi bakteri

terhadap bahan kimia tersebut dan residu pestisida yang dapat menyebabkan kematian organisme (Miller and Spoolman, 2013). Wahyuni *dkk.*, (2020) beberapa risiko yang mungkin terjadi akibat penggunaan pestisida sintetik berkelanjutan adalah pencemaran lahan pertanian. Sebagian besar pestisida, sekitar 80%, tidak mencapai target yang dituju dan justru jatuh ke tanah. Hal ini dapat menyebabkan hilangnya atau punahnya spesies yang bermanfaat, termasuk predator atau musuh alami. Selain itu, penggunaan pestisida sintetik yang berkelanjutan juga dapat menyebabkan resistensi hama atau ledakan populasi hama, penurunan kesuburan tanah, dan ketidakseimbangan lingkungan karena perubahan pola interaksi dalam rantai makanan di suatu ekosistem.

Oleh karena itu pengendalian dengan cara biologi dan ramah lingkungan menggunakan pestisida nabati sangat diperlukan. Tumbuh-tumbuhan memiliki senyawa metabolit sekunder bersifat bioaktif dapat dijadikan sebagai bahan baku pestisida nabati sehingga dapat mengendalikan fitopatogen (Kristanti *dkk.*, 2008). Salah satunya yaitu bambu.

Bambu adalah tumbuhan yang termasuk dalam kelompok rumput-rumputan yang memiliki tingkat pertumbuhan paling cepat di seluruh dunia. Oleh karena itu, bambu dapat dengan mudah ditemui di berbagai daerah (Rohmansyah *dkk.*, 2019). Di Indonesia, masyarakat umumnya memanfaatkan bambu sebagai bahan bangunan, seperti mebel, sekitar 60% dari total penggunaannya, sementara 40% sisanya berakhir sebagai limbah (Anggraini *dkk.*, 2018). Sisa potongan batang bambu yang harus dibuang sebagai limbah dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk pembuatan asap cair.

Asap cair merupakan suatu zat kimia yang dihasilkan melalui proses destilasi dari asap, baik melalui pembakaran langsung maupun tidak langsung, dengan menggunakan bahan-bahan yang mengandung hemiselulosa, selulosa, ligin, dan senyawa hidrokarbon (Ernawati, Purnomo dan Estiasih, 2012; Kondo *et al.*, 2017). Senyawa asam yang terdapat dalam asap cair memiliki kemampuan untuk menghambat pembentukan spora dan pertumbuhan mikroba, sementara senyawa fenolik yang terkandung dalam asap cair menunjukkan

sifat antibakteri yang efektif dalam aktivitas antimikroba secara *in vitro* terhadap berbagai jenis organisme, termasuk bakteri (baik gram positif maupun gram negatif).

Menurut Muratore *dkk.*, (2007), asap cair mempunyai beberapa keunggulan, yaitu memiliki aktivitas antibakteri, penggunaan, dosis dan penanganan lebih mudah serta komponen-komponen yang berbahaya seperti tar yang mengandung hidrokarbon aromatik, termasuk benzo(a)-pyrene dapat dipisahkan. Potensi asap cair sudah banyak diteliti sebagai antibakteri. Asap cair yang diolah dari tandan kosong sawit mengandung senyawa fenol dan asam asetat yang berperan aktif sebagai antibakteri (Lestari, Idiawati dan Halria 2015). Berdasarkan penelitian Siregar, Sartika dan Vinsa (2022), asap cair dari tanaman bambu tali memiliki kandungan senyawa asam oktadekanoat, asam heksadekanoat, fenol dan furan karboksilat. Senyawa yang terkandung dalam asap cair bambu tali memiliki peran sebagai zat antibakteri yang mampu menghambat dan membunuh *S. aureus* dan *S. epidermidis* pada konsentrasi 5%.

Asap cair bambu mengandung 80 sampai 90 % air dan campuran lebih dari 200 bahan organik dengan asam asetat sebagai kandungan utama (Lu, Kuo and Liu, 2007). Bahan organik yang terkandung dalam vinegar bambu adalah asam organik, fenol, aldehyd, alcohol, dan lain-lain (Fu, 2006). Senyawa fenol, senyawa aseton dan keton juga memiliki daya bakteriosatik dan bakteriosidal pada produk asap (Wardayanie dan Sitorus, 2012).

Zat-zat yang ada dalam asap merupakan bahan yang bersifat bakteriostatik dan bakteriosidal. Senyawa yang sangat berperan sebagai antimicrobial adalah senyawa fenol dan asam asetat. Asap cair akan menurunkan pH sehinggadapat memperlambat pertumbuhan mikroorganisme. Pada pH 4,0 asap cair mampu menghambat semua bakteri pembusuk dan patogen, sedangkan pada pH tinggi sekitar 6,0 penghambatan asap cair terhadap pertumbuhanbakteri mulai berkurang (Darmaji dan Izimoto, 1995 *dalam* Ayudiarti dan Sari, 2010).

Sifat sebagai antibakteri ini berkaitan dengan kandungan senyawa-senyawa dalam asap cair, yaitu fenolik, senyawa karbonil, dan asam

karboksilat. Penelitian uji daya hambat asap cair hasil pirolisis kayu pelawan (*Tristania abavata*) dan pengaruh konsentrasinya terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* telah dilakukan dengan metode difusi cakram (Panagan dan Syarif, 2009).

Berdasarkan uraian diatas, penulis merancang sebuah penelitian dengan judul : Efektivitas asap cair limbah bambu terhadap patogen layu tanaman (*Ralstonia solanacearum* Yabuuchi (Smith)) secara *in vitro*.

Penggunaan antimikroba yang berbahan dasar dari bahan kimia sebaiknya dikurangi, sehingga perlu dicari alternatif lain yang secara preventif mampu mengatasi masalah penyakit bakterial yang disebabkan oleh *Ralstonia solanacearum* dengan memanfaatkan asap cair limbah bambu. Asap air selain menghasilkan asam akan tetapi juga mempunyai sifat bakteristatik, bakterisidal dan fungisidal terhadap pertumbuhan bakteri.

1.2 Identifikasi masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah efektivitas antibakterial asap cair limbah bambu terhadap pertumbuhan patogen layu tanaman (*R. solanacearum*) serta besar daya hambat asap cair limbah bambu terhadap pertumbuhan dan daya bunuh pada patogen layu tanaman (*R. solanacearum*).

Dari uraian tersebut diatas muncul beberapa permasalahan yang perlu diteliti :

- 1) Apakah asap cair dari limbah bambu efektif menghambat pertumbuhan bakteri layu tanaman *R. solanacearum*?
- 2) Berapa konsentrasi asap cair limbah bambu yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri layu tanaman *R. solanacearum*?

1.3 Maksud dan tujuan

Penelitian ini bermaksud untuk menguji asap cair limbah bambu terhadap pertumbuhan pathogen layu tanaman *R. solanacearum*. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kemampuan atibakteri asap cair limbah bambu berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan patogen layu tanaman (*R. solanacearum*) secara *in vitro*.

1.4 Manfaat penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi sumber informasi ilmu pengetahuan khususnya di bidang ilmu fitopatologi dan informasi yang berharga bagi masyarakat dan peneliti tentang pemanfaatan asap cair sebagai aplikasi teknologi ramah lingkungan dalam mengendalikan penyakit layu pada tanaman hortikultura yang disebabkan oleh bakteri *R. solanacearum* yang menjadi salah satu faktor turunnya hasil produksi.