

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia memiliki luas areal perkebunan karet (*Hevea brasiliensis*) mencapai 3,83 juta Ha (BPS, 2022). Luas ini terbagi menjadi beberapa jenis perkebunan yakni perkebunan rakyat, perkebunan besar nasional dan perkebunan besar swasta (Wahyuni *et al.*, 2018). Perkebunan karet dapat dijumpai di berbagai daerah di Indonesia seperti Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Jambi, Jawa Barat, Banten, Riau, dan Kalimantan Barat. Menurut Dewan Karet Indonesia (2021), karet menjadi komoditi penyumbang devisa negara sebesar 2,38 juta ton dengan nilai jual sebesar US\$ 4,12 milyar.

Pada tahun 2018-2021, Indonesia pernah menjadi eksportir karet alam tertinggi di dunia (Kemendagri, 2023), sedangkan di tahun 2022-2023 Indonesia mengalami penurunan produksi dan menjadikan negara Indonesia menduduki peringkat kedua setelah Thailand. Thailand mampu memproduksi karet sebesar 4,67 juta ton, sementara Indonesia hanya dapat memproduksi karet alam sebesar 3,12 juta ton (Syarifa *et al.*, 2023). Penurunan produksi ini disebabkan oleh beberapa faktor di antaranya serangan hama dan penyakit, alih fungsi lahan, harga pupuk yang tinggi, fluktuasi harga dan lain sebagainya.

Wabah penyakit busuk akar putih pada tanaman karet merupakan salah satu faktor utama penyebab penurunan kualitas produksi. Busuk akar putih disebabkan oleh jamur akar putih (JAP) (Yulia *et al.*, 2017). Penyakit busuk akar putih yang disebabkan oleh jamur patogen ini dapat menyerang tanaman karet pada hampir semua stadium pertumbuhan dan perkembangan tanaman karet, mulai dari pembibitan, tanaman belum

menghasilkan (TBM) bahkan tanaman menghasilkan (TM) (Dalimunthe *et al.*, 2019). Penyakit tersebut biasanya menyerang akar tunggang maupun akar lateral tanaman karet dan apabila intensitas penyakit ini cukup tinggi, maka akan mengakibatkan kematian (Dinas Perkebunan Kalimantan Timur, 2018). Go *et al.* (2021) menyatakan beberapa gejala penyakit busuk akar putih pada tanaman karet dapat berupa daun yang menjadi berwarna kuning serta terdapat miselium berwarna putih yang mengkolonisasi akar tanaman yang terinfeksi, lama-kelamaan akar akan membusuk dengan ditandai oleh perubahan struktur serta warna yang semakin gelap atau menghitam.

Kematian tanaman karet yang diakibatkan oleh penyakit busuk akar putih menyebabkan kerugian finansial sekitar IDR 1,8 triliun setiap tahunnya (Dalimunthe *et al.*, 2019). Bentuk kerugian yang disebabkan oleh JAP adalah penurunan produksi karet dengan kehilangan hasil mencapai 3-5% pada perkebunan besar dan 5-5% pada perkebunan rakyat (Prasetyo dan Aeny, 2013). Bahkan perkebunan-perkebunan besar di Sumatera Utara dan Aceh mengalami kerugian mencapai 4-7% (Wahyuni *et al.*, 2018).

Berbagai metode pengelolaan proteksi tanaman telah diperkenalkan termasuk formulasi agrokimia menggunakan surfaktan, namun baik surfaktan maupun pestisida dinilai kurang ramah bagi lingkungan karena dapat menyebabkan kerusakan ekosistem yang cukup serius. Surfaktan memiliki molekul yang dapat menggabungkan antara dua zat yang tidak dapat tercampur seperti air dan minyak. Surfaktan hijau atau biosurfaktan merupakan zat permukaan aktif dengan berat molekul rendah yang disintesis dari mikroorganisme seperti bakteri, ragi, dan jamur (Sachdev dan Cameotra, 2013).

Biosurfaktan telah mencuri perhatian dengan sifat yang lebih unggul dibanding surfaktan sintesis karena lebih banyak memiliki keunggulan dibanding surfaktan sintesis diantaranya biosurfaktan memiliki sifat tidak beracun dan *biodegradable* sehingga dapat mengurangi dampak terhadap ekosistem, memiliki antioksidan yang tinggi, memiliki aktivitas antimikroba, antiadhesif, antivirus, antimikoplasma, insektisida, dapat digunakan dalam industri farmasi, makanan, kosmetik, tekstil dan bahkan dalam sintesis kimia (Silva *et al.*, 2022). Biosurfaktan telah menjadi alternatif dari surfaktan sintetik seperti pestisida yang saat ini banyak digunakan dalam bidang pertanian dan perkebunan dalam mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Pengendalian hayati menggunakan metabolit yang dihasilkan oleh mikroorganisme antagonis diketahui dapat memediasi pengendalian patogen tanaman baik sebagai antagonis alami maupun diaplikasikan dalam bentuk bioformulasi (Kumar *et al.*, 2021).

Kapang endofit merupakan salah satu mikroorganisme yang mampu memproduksi metabolit biosurfaktan yang hidup berkoloni pada jaringan tanaman mulai dari akar, batang, daun, bunga, biji dan buah tanpa menimbulkan efek yang merugikan pada tanaman inangnya. Kapang endofit akan memperoleh nutrisi dari tanaman yang ditunggangnya sedangkan tanaman tersebut dapat terlindungi dari patogen tanaman serta mampu meningkatkan ketahanan terhadap cekaman abiotik (Akmalasari *et al.*, 2013). Kapang endofit mula-mula menginfeksi tanaman sehat pada suatu jaringan tanaman inang, kemudian menghasilkan enzim-enzim, metabolit sekunder, serta antibiotik yang dapat bermanfaat bagi tanaman inang terhadap berbagai penyakit yang disebabkan oleh patogen tanaman. Begitupun sebaliknya, kapang endofit akan memperoleh nutrisi untuk melengkapi siklus hidup

tanaman inang. Akar pada tanaman merupakan suatu organ yang umumnya ditempati oleh kapang endofit. Akar dapat menghasilkan nutrisi bagi kapang endofit yang diperoleh dari eksudat-eksudatnya, sehingga mikroorganisme lebih mudah ditemukan di akar dibandingkan di organ tanaman lainnya (Rahayu *et al.*, 2019).

Mikroorganisme endofit telah banyak dilaporkan memiliki peran yang penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman baik dalam kondisi nutrisi yang terpenuhi dan juga dalam kondisi cekaman biotik, sehingga suatu tanaman dapat beradaptasi dan tumbuh normal dalam kondisi cekaman tersebut (Dalimunthe *et al.*, 2019). Penelitian terkini yang dilakukan oleh Dalimunthe *et al.* (2019) yang menggunakan cendawan *dark septate endophyte* (DSE) sebagai agen pengendali hayati untuk penyakit akar putih pada tanaman karet dan dihasilkan beberapa isolat DSE positif dalam menghambat JAP. Selain itu, penelitian ini bersifat hanya sebagai informasi awal tentang peran cendawan DSE pada tanaman karet dalam mengendalikan JAP yang disebabkan oleh jamur patogen *Rigidoporus microporus*. Perlunya dilakukan pengujian lanjutan mengenai eskplorasi senyawa yang terkandung pada kapang endofit tersebut dalam menegndalikan pertumbuhan JAP pada tanamana karet. Oleh karena, itu penulis berminat melakukan penelitian yang berjudul “Uji Potensi Kapang Endofit Penghasil Biosurfaktan Sebagai Anti Fitopatogen Terhadap Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*) pada Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*)”

B. Batasan Masalah

1. **Kapang endofit:** penelitian ini berfokus pada kapang endofit koleksi Badan Riset Inovasi Nasional.
2. **Penghasil biosurfaktan:** penelitian ini hanya mencakup kapang endofit yang dapat menghasilkan metabolit biosurfaktan saja, sedangkan metabolit lainnya tidak termasuk dalam penelitian ini.
3. **Penyakit busuk akar putih:** fokus utama pada penelitian ini adalah penyakit busuk akar putih pada tanaman karet. Fitopatogen atau penyakit pada tanaman karet lainnya tidak termasuk pada penelitian ini.
4. **Tanaman karet:** penelitian ini hanya mempelajari penyakit pada tanaman karet saja. Selain tanaman karet tidak dibahas pada penelitian ini.

C. Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah yang diangkat meliputi:

1. Bagaimana karakteristik kapang endofit yang berpotensi sebagai penghasil biosurfaktan?
2. Apakah isolat kapang endofit penghasil biosurfaktan memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan jamur akar putih (JAP) pada tanaman karet?

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini diantaranya:

1. Mengidentifikasi kapang endofit yang berpotensi sebagai penghasil biosurfaktan.
2. Menguji aktivitas anti fitopatogen biosurfaktan yang dihasilkan oleh kapang endofit terhadap pertumbuhan jamur akar putih (JAP) pada tanaman karet.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Mampu memberikan sumbangan pemikiran dan ilmiah mengenai kapang endofit penghasil biosurfaktan sebagai anti fitopatogen pada tanaman karet. Kemudian, sebagai pijakan serta referensi pada penelitian-penelitian selanjutnya yang relevan.

2. Manfaat Praktis

Mampu memberikan rekomendasi terkait penggunaan kapang endofit penghasil biosurfaktan sebagai agen biokontrol pada pelaku usaha perkebunan tanaman karet.