

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Konversi lahan dan penebangan hutan secara liar telah menyebabkan kerusakan habitat alami dalam skala besar. Kondisi tersebut menyebabkan hilangnya keanekaragaman hayati bahkan kepunahan. Banyak jenis tanaman yang semakin langka karena lokasi tumbuhnya beralih fungsi menjadi kawasan jalan raya, pertanian, perkebunan, industri, dan kawasan pemukiman. Eksploitasi yang berlebihan tanpa disertai upaya budidaya dapat mengakibatkan penurunan populasi suatu spesies, yang pada akhirnya dapat menyebabkan spesies tersebut punah dari habitat alaminya (Rugayah *et al.*, 2017). Beberapa jenis tumbuhan yang terancam punah antara lain *Amorphophallus gigas* yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan, *Cibotium barometz* yang digunakan sebagai tanaman obat, serta penghasil resin damar berkualitas tinggi yang dikenal sebagai damar mata kucing (*Shorea javanica*) (Rugayah *et al.*, 2017; Putra *et al.*, 2021).

*S. javanica* termasuk kayu perdagangan kelas komersial I berdasarkan status Keputusan Menteri Kehutanan No. 163/ Kpts-II/2003 (Djarwanto *et al.*, 2017). *S. javanica* merupakan jenis damar yang langka dan salah satu spesies penghasil resin yang dikenal sebagai gum resin, berharga sebagai bahan baku untuk industri cat, tinta, pembunuh rayap dan kayunya digunakan untuk konstruksi bangunan (Anasis dan Sari, 2015; Sujarwanta *et al.*, 2023). Populasi *S. javanica* di habitat alaminya terus mengalami penurunan akibat alih fungsi lahan dan aktivitas penebangan liar. Spesies ini telah masuk dalam daftar *International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN Red List) dengan

status *endangered* (EN) atau genting, yang menunjukkan bahwa spesies ini memiliki risiko tinggi mengalami kepunahan, jika tidak dilakukan upaya perlindungan terhadap populasinya dalam kurun waktu tertentu (Barstow, 2018; Sudarmonowati *et al.*, 2020).

Populasi *Shorea* yang semakin menurun, memerlukan perbanyakan agar tidak terancam punah. Upaya perbanyakan tanaman *Shorea* ini terdapat kesulitan, terutama dalam penanaman. Salah satu kendala dalam memperoleh biji adalah diperlukan waktu yang cukup lama. *S. javanica* hanya berbuah setiap 4-5 tahun sekali, dengan semai biji yang tidak seragam dan membutuhkan waktu lama dalam proses penyemaian (Widiyanto *et al.*, 2011; Bintoro, 2020; Sari *et al.*, 2022). Sebagai alternatif, teknik kultur jaringan melalui kultur *in vitro* menjadi solusi yang menjanjikan karena dapat menghasilkan tanaman dalam jumlah banyak dalam waktu singkat dengan sifat genetika yang identik dengan induknya (Lestari, 2011). Perbanyakan tanaman secara *in vitro* merupakan metode isolasi bagian tanaman tertentu untuk ditumbuhkan menjadi tanaman utuh (Molla *et al.*, 2011).

Keberhasilan kultur *in vitro* sangat dipengaruhi oleh proses sterilisasi eksplan, yang menjadi salah satu faktor utama penentu keberhasilan. Efektivitas sterilisasi dipengaruhi oleh lama waktu sterilisasi dan konsentrasi bahan sterilan yang digunakan. Proses sterilisasi bertujuan untuk menghilangkan seluruh kontaminan, seperti bakteri dan jamur (Nida *et al.*, 2021). Oleh karena itu, optimasi teknik sterilisasi eksplan merupakan langkah awal yang sangat penting dalam mendukung keberhasilan kultur *in vitro*. Sterilisasi dilakukan untuk menghilangkan mikroorganisme yang mungkin terbawa selama pengambilan eksplan (Surya dan Ismaini, 2021).

Sterilisasi eksplan dilakukan menggunakan bahan sterilan seperti detergen, fungisida, bakterisida, tween, alkohol 70%, NaOCl, dan HgCl<sub>2</sub>. Detergen berfungsi menghilangkan kotoran yang menempel pada permukaan eksplan serta membunuh bakteri dan jamur. *Tween* berperan sebagai emulgator, zat pembasah, dan peningkat kelarutan. *Tween 80* sering digunakan bersama detergen untuk merendam eksplan sebelum sterilisasi. Fungisida berfungsi menghambat pertumbuhan jamur, sedangkan bakterisida berfungsi membunuh bakteri dan mencegah penyakit pada tumbuhan (Surya dan Ismaini, 2021). Alkohol 70% digunakan untuk menurunkan tingkat kontaminasi yang disebabkan oleh bakteri dan jamur (Lukmana dan Rahmawati, 2018; Chika *et al.*, 2022).

NaOCl atau natrium hipoklorit memiliki efektivitas tinggi dalam membunuh bakteri dengan merusak membran sel bakteri. Selain itu, senyawa ini berfungsi membersihkan mikroorganisme yang menempel pada bahan tanaman (Khoirunnisa dan Mercuriani, 2022). HgCl<sub>2</sub> dapat digunakan dalam sterilisasi eksplan karena mengandung ion merkuri yang bersifat toksik dapat disebabkan oleh proses presipitasi protein yang menghambat aktivitas enzim, dan memiliki sifat yang sangat korosif (Shofiyani *et al.*, 2020).

Berdasarkan penelitian Wulandari *et al.* (2017) sterilisasi tunas dengan NaOCl 10% selama 15 menit memiliki persentase fungi 30,77%, bakteri 14,42%, fungi dan bakteri 0,96%, eksplan steril 84,21% pengamatan pada 4 minggu setelah tanam (MST) yaitu pada eksplan tunas saninten (*Castanopsis argentea*) termasuk ke dalam superdivisi Spermatophyta. Berdasarkan penelitian Rahmadi *et al.* (2020) sterilisasi eksplan dengan menggunakan NaOCl dan HgCl<sub>2</sub> memiliki hasil persentase kontaminan yang rendah yaitu 20% pada eksplan durian (*Durio zibethinus*) dan persentase hidup 80% pada 8 minggu setelah tanam

(MST). Cara sterilisasinya yaitu eksplan dengan air mengalir, detergen selama 10 menit, fungisida selama 10 menit, NaOCl 20% + *tween* 80 3 tetes selama 20 menit, NaOCl 10% selama 10 menit, HgCl<sub>2</sub> 0,1% selama 1 menit. Data informasi mengenai sterilisasi eksplan *S. javanica* ini masih sangat terbatas, sehingga perlu untuk melakukan penelitian tentang optimasi sterilisasi eksplan *S. javanica* dan mendapatkan teknik sterilisasi yang efektif dalam menumbuhkan eksplan *S. javanica* secara *in vitro*.

## **B. Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, maka pembatasan yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah:

1. Eksplan *Shorea javanica* Koord. & Valeton yang digunakan yaitu pucuk apikal percabangan batang (ranting) hingga urutan daun kesatu.
2. Perlakuan sterilan yang digunakan yaitu NaOCl dan HgCl<sub>2</sub>.

## **C. Rumusan Masalah**

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh interaksi optimasi NaOCl dan HgCl<sub>2</sub> terhadap sterilisasi eksplan *S. javanica* Koord. & Valeton?
2. Bagaimana jenis kontaminan pada eksplan *S. javanica* Koord. & Valeton?

## **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini meliputi:

1. Untuk menganalisis pengaruh optimasi interaksi NaOCl dan HgCl<sub>2</sub> terhadap sterilisasi eksplan *S. javanica* Koord. & Valetton.
2. Untuk menjelaskan jenis kontaminan pada eksplan *S. javanica* Koord. & Valetton.

## **E. Manfaat Penelitian**

### **1. Manfaat Teoretis**

Manfaat hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang bioteknologi tanaman, mengenai teknik sterilisasi eksplan pada kultur jaringan tumbuhan berkayu *Shorea javanica* Koord. & Valetton. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi ilmiah bagi penelitian lanjutan terkait optimasi penggunaan bahan sterilan, seperti natrium hipoklorit (NaOCl) dan merkuri(II) klorida (HgCl<sub>2</sub>), dalam proses sterilisasi eksplan. Selain itu, temuan ini dapat mengetahui jenis kontaminan yang muncul pada eksplan tumbuhan berkayu.

### **2. Manfaat Praktis**

Manfaat hasil penelitian untuk kepentingan praktis yaitu penelitian ini dapat memberikan panduan teknis bagi laboratorium kultur jaringan dalam memilih dan mengoptimalkan penggunaan bahan sterilan untuk eksplan tanaman berkayu. Dengan mengetahui interaksi optimal antara NaOCl dan HgCl<sub>2</sub>, laboratorium dapat meningkatkan keberhasilan kultur jaringan, mengurangi tingkat kontaminasi, serta menghemat waktu dan biaya dalam proses sterilisasi.