

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Akar ginseng Jawa (*Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn.) dikenal masyarakat lokal akan khasiat obatnya sebagai tonik yang dapat meningkatkan berat testis, kualitas spermatozoa, dan penambah stamina (Dianto, Anam and Khumaidi, 2015; Rizki *et al.*, 2023). Beberapa senyawa aktif berkhasiat terkandung di dalamnya antara lain kompesterol,  $\beta$ -sitosterol, dan stigmatsterol (Ramos *et al.*, 2010). Selama ini bagian yang dimanfaatkan dari tanaman ginseng Jawa sebagai obat adalah daun dan umbi akar. Saat ini, akar ginseng Jawa populer akan khasiatnya yang sama dengan ginseng Korea dan Cina (Wijayakusuma, Dalimartha and Wirian, 1994). Oleh karena itu, permintaan akan akar ginseng Jawa terus meningkat.

Tantangan besar budi daya ginseng Jawa secara konvensional adalah lamanya waktu budi daya untuk mendapatkan akar ginseng yang berkualitas. Kendala ini serupa dengan budi daya pada ginseng Korea dan Cina. Pemanenan ginseng Jawa yang ditanam secara konvensional dapat dilakukan mulai usia 3 sampai 6 bulan untuk daun, sedangkan untuk akar dapat dilakukan mulai usia 7 bulan hingga lebih dari satu tahun (Seswita, 2010). Oleh karena itu, diperlukan suatu usaha dengan teknik *in vitro* untuk memperoleh biomassa akar dan zat aktifnya dalam waktu yang relatif singkat. Kultur organ yaitu akar adventif di *balloon-type bubble bioreactor* (BTBB) oleh Manuhara *et al.*, (2015). Kultur organ memiliki kelemahan yaitu perkembangan akar yang lambat karena

rentan hiperhidrisitas dan stres gesekan (*shear stress*) (Manuhara, Kristanti and Utami, 2015). Solusi dari kelemahan ini adalah menggunakan kalus. Penelitian dan pembuktian akan kandungan zat aktif saponin dan flavonoid pada kalus ginseng Jawa telah dilaporkan oleh Linardi *et al.*, (2022) dan Pono *et al.*, (2021). Penggunaan kalus memiliki kelebihan yaitu lebih tahan hiperhidrisitas dan kerusakan akibat *shear force* ketika dikulturkan di medium cair dalam bioreaktor (Wulandari and Anggradita, 2020).

Selama ini kultur kalus ginseng Jawa dilakukan pada media padat agar dan cair seperti yang dilaporkan (Abidah, 2014; Lestari, 2015). Pertumbuhan kalus ginseng Jawa di bioreaktor belum pernah dievaluasi sampai saat ini. Kultur kalus di dalam bioreaktor memiliki keunggulan dibanding kultur di medium padat atau cair di bejana selain bioreaktor antara lain pengoperasiannya secara otomatis, penyerapan nutrisi lebih tinggi karena keseragaman media dan kontak langsung sel dengan media, dan terdapat sirkulasi udara secara aktif maupun pasif (Ardiyani, 2015; Kusuma and Manuhara, 2022). Sebaliknya, kultur pada medium padat akses oksigen terbatas, pH, dan nutrisi tidak dapat dikontrol, dan penyerapan nutrisi hanya di bagian eksplan yang kontak langsung dengan media (Shukla *et al.*, 2020; Dyduch-siemińska, Błaszczuk and Gawroński, 2023; Zheleznichenko *et al.*, 2023). Kultur di medium cair di dalam bejana selain bioreaktor mempunyai kelemahan yang sama dengan kultur di medium padat. Penyerapan nutrisi di medium cair lebih optimal dibanding medium padat, tetapi tanpa adanya aerasi dan pengaturan pH membuat eksplan rentan mengalami hiperhidrisitas dan penyerapan nutrisi kurang optimal (Ascough and Fennell, 2004). Oleh karena itu perlu dilakukan evaluasi pertumbuhan kalus ginseng Jawa di dalam suatu bioreaktor.

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pertumbuhan kalus ginseng Jawa pada dua jenis bioreaktor yaitu *airlift bioreactor* (ALB) dan *temporary immersion bioreactor* (TIB). Kalus pada media padat dan cair di dalam erlenmeyer digunakan sebagai pembanding. Pemilihan kedua jenis bioreaktor ini disebabkan keduanya memiliki kelebihan dan kelemahan yang berbeda. Kelebihan dari ALB yaitu karakteristik gesekan yang rendah karena menggunakan aliran gas yang naik, efisiensi transfer oksigen yang tinggi, dan tidak ada bagian bioreaktor yang bergerak (Wang and Zhong, 2007). Kelemahan ALB yaitu munculnya busa yang mungkin disebabkan oleh laju aerasi yang tinggi, memungkinkan terjadinya hiperhidrisitas, dan stres gesekan (Esyanti and Muspiah, 2006; Manuhara, Yachya and Kristanti, 2012). Kelebihan TIB yaitu mengurangi masalah fisiologis pada tanaman akibat perendaman permanen seperti hiperhidrisitas, risiko stres gesekan sangat kecil, dan sirkulasi udara secara aktif maupun pasif, sedangkan kelemahan dari bioreaktor perendaman sementara yaitu prosedur peningkatan skala yang rumit (Murthy *et al.*, 2023). Hasil dari penelitian ini akan diketahui jenis bioreaktor yang sesuai untuk pertumbuhan kalus ginseng Jawa. Harapannya informasi dari penelitian ini dapat ditindaklanjuti oleh industri farmasi dalam bentuk *scale up* produksi biomassa kalus ginseng Jawa untuk memenuhi kebutuhan akan zat aktif akar ginseng Jawa.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Apakah metode kultivasi berpengaruh terhadap karakteristik morfologi kultur kalus ginseng Jawa (*Talinum paniculatum*)?
2. Apakah metode kultivasi berpengaruh terhadap perolehan biomassa kultur kalus ginseng Jawa (*Talinum paniculatum*)?
3. Metode kultivasi manakah yang sesuai untuk memperoleh biomassa kultur kalus ginseng Jawa (*Talinum paniculatum*)?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui pengaruh metode kultivasi terhadap karakteristik morfologi kultur kalus ginseng Jawa (*Talinum paniculatum*).
2. Mengetahui pengaruh metode kultivasi terhadap perolehan biomassa kultur kalus ginseng Jawa (*Talinum paniculatum*).
3. Mengetahui metode kultivasi yang sesuai untuk memperoleh biomassa kultur kalus ginseng Jawa (*Talinum paniculatum*).

## **1.4 Manfaat**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi pada peneliti atau pengusaha farmasi terkait pemilihan metode kultivasi yang sesuai untuk menghasilkan karakteristik morfologi dan perolehan biomassa kalus ginseng Jawa (*Talinum paniculatum*) secara maksimal sehingga dapat diperbesar skalanya untuk memenuhi kebutuhan akan zat aktif akar ginseng Jawa (*Talinum paniculatum*).