

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kopi merupakan satu diantara tanaman perkebunan yang penting dalam perdagangan dunia. Spesies kopi yang biasa dibudidayakan adalah *Coffea canephora*, *Coffea arabica*, *Coffea exelca*, dan *Coffea liberica* (Hulupi, 2014). Dari empat spesies tersebut, *C. liberica* dibudidayakan karena memiliki keunggulan berupa citarasa yang khas, unggul dalam karakter agronomis (keserempakan pemasakan buah, biji besar), kandungan kafein yang rendah, daya adaptasinya yang tinggi terhadap salinitas tinggi dan lahan gambut (N'Diaye *et al.*, 2005). Di Indonesia terdapat 15,4 juta hektar lahan gambut yang tersebar di beberapa pulau antara lain pulau Kalimantan, Sumatera dan Papua. Saat ini perbanyakan tanaman *C. liberica* dilakukan secara generatif (biji). Keunggulan perbanyakan secara generatif antara lain praktis, mudah dilakukan, didistribusikan dan disimpan. Akan tetapi kelemahan metode ini adalah sifat anakan yang tidak seragam dan tidak sama dengan induknya (Yuliasmara dan Ardiyani, 2016). Metode perbanyakan lain yang digunakan adalah dengan perbanyakan vegetatif, yaitu setek dan sambungan. Metode tersebut memiliki keunggulan dapat menghasilkan bibit tanaman dengan sifat seragam, tetapi memiliki kelemahan tingkat kemampuan hidup yang rendah dan entres yang sulit berakar (Rokhani *et al.*, 2016). Untuk mengatasi masalah tersebut digunakan metode perbanyakan vegetatif dengan memanfaatkan teknik kultur jaringan yaitu metode embiogenesis somatik.

Embriogenesis somatik adalah suatu rangkaian proses dimana sel-sel soma berkembang menjadi embrio tanpa fusi gamet (Jiménez, 2005). Kelebihan embriogenesis somatik antara lain dapat memproduksi bibit secara klonal dalam jumlah yang besar, bebas hama penyakit dan dapat dilakukan dalam waktu yang lebih singkat (Taryono, 2012). Embriogenesis somatik menjadi salah satu metode perbanyakan pada beberapa tanaman berkayu antara lain pada Karet (Stefaan dan Mignon, 2018), *Theobroma cacao* (Li *et al.*, 1998), Kelapa sawit (Hashim *et al.*, 2018) dan Tebu (Kaur dan Kapoor, 2016). Begitu pula pada *Coffea* sp, embriogenesis somatik telah diterapkan pada beberapa spesies *Coffea* antara lain *C. canephora* dan *C. arabica* (Staritsky, 1970; Sondhal & Sharp, 1977 ; Nassuth *et al.*, 1980; Pierson *et al.*, 1983; Yasuda *et al.*, 1985; Schopke *et al.*, 1987). Tidak seperti *C. canephora* dan *C. arabica* yang telah digunakan dalam berbagai macam penelitian tentang embriogenesis somatik, *C. liberica* masih belum banyak digunakan dan diteliti dalam embriogenesis somatik.

Embriogenesis somatik dibedakan menjadi dua jalur, yaitu embriogenesis somatik langsung (*direct somatic embryogenesis*) dan embriogenesis somatik tidak langsung (*indirect somatic embryogenesis*). Embriogenesis somatik langsung akan menghasilkan embrio dalam waktu yang singkat, tanpa melalui fase kalus dan memiliki tingkat kestabilan genomik yang tinggi (Kahia *et al.*, 2016). Dalam perkembangannya, embriogenesis somatik mulai diarahkan untuk menghasilkan tanaman dalam jumlah banyak dalam waktu relatif singkat (Aga dan Khillare, 2017). Oleh karena itu

embriogenesis somatik tidak langsung mulai banyak dipergunakan untuk menghasilkan embrio somatik skala massal melalui fase kalus embriogenik (Minocha dan Minocha, 1995).

Embriogenesis somatik merupakan proses regenerasi tanaman yang dimulai dari induksi kalus yang diikuti pembentukan embrio, maturasi embrio dan tahap regenerasi (Arnold *et al.*, 2002). Salah satu penentu keberhasilan embriogenesis somatik adalah penggunaan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). Sitokinin dan auksin merupakan ZPT yang paling sering digunakan untuk memacu pertumbuhan kalus maupun embrio. Kelompok auksin yang sering digunakan adalah *Indole Acetic Acid* (IAA), *Naphtalena Acetic Acid* (NAA) dan *2,4-dichlorophenoxy Acetic Acid* (2,4-D). Sedangkan kelompok sitokinin adalah Kinetin, *Benzyl Amino Purine/Benzyl Adenine* (BAP/BA), *2-isopentenyl Adenin* (2iP) dan Thidiazuron. Pada tahapan induksi, pemberian auksin memacu terbentuknya kalus (Minocha dan Minocha, 1995). Auksin berperan dalam induksi kalus embriogenik (Chithra *et al.*, 2005) dan proliferasi kalus embriogenik (Huan *et al.*, 2004). Penelitian induksi kalus dari eksplan daun *C. arabica* pada media MS dengan penambahan 9,04 μM 2,4-D dan 13,62 μM Thidiazuron dapat menghasilkan kalus embriogenik (Ibrahim *et al.*, 2016). Penelitian Van Boxtel dan Berthouly (1996) dapat menghasilkan kalus embriogenik dari eksplan daun *C. canephora* yang ditanam pada media MS dengan penambahan 1 mg/L 2,4-D dan 4 mg/L BA. Tahapan embriogenesis somatik selanjutnya adalah pembentukan embrio somatik. Kalus embriogenik tumbuh menjadi embrio somatik pada media tanam yang sesuai. Pemberian 2,25 μM 2,4-D dikombinasikan dengan 15 μM adenine atau 0,46

μM kinetin dapat membentuk embrio somatik *Glycine max* (L.). 2,4-D merupakan auksin sintetik yang bersifat stabil dan tidak mudah terurai oleh enzim karena pemanasan (Gregory dan Collin, 1981). Pada penelitian lain, penambahan 1 μM TDZ pada media tanam dapat memacu produksi embrio *C. arabica* (Kahia *et al.*, 2016). Berthouly dan Michaux-ferrieri (1996) juga menyatakan penambahan 17,8 μM BAP tanpa auksin dapat menumbuhkan embrio somatik *C. canephora*. Pentingnya penambahan sitokinin pada tahapan pembentukan embrio disebabkan karena sitokinin dapat memacu pembelahan sel preembriogenik menjadi embrio (Kintzios *et al.*, 2002). BAP termasuk sitokinin yang memiliki sifat lebih stabil dibandingkan dengan sitokinin jenis lain seperti kinetin dan zeatin (Akbar *et al.*, 2016). Pemberian media tanam yang terdiri dari unsur makro, unsur mikro, vitamin, mineral dan hormon pertumbuhan, harus diberikan secara tepat dan spesifik baik jenis maupun jumlahnya (Santana-Buzzy *et al.*, 2007).

Proses terbentuknya embrio merupakan salah satu tahapan penting yang mempengaruhi keberhasilan embriogenesis somatik. Pada penelitian sebelumnya *C. liberica* telah menghasilkan kalus embriogenik yang memiliki potensi untuk berkembang menjadi embrio somatik (Ardiyani, 2016). Embrio somatik mengalami perubahan baik struktur maupun pola perkembangannya (Arnold *et al.*, 2002). Pola perkembangan embrio somatik menyerupai perkembangan embrio zigotik (Gaj, 2001). Secara spesifik, pada tanaman dikotil, perkembangan embrio somatik dapat dibedakan dengan jelas melalui beberapa tahapan, yaitu proembrio, globular, hati, torpedo dan kotiledon (Padua *et al.*, 2014).

Selain perubahan morfologi, pola perkembangan embrio somatik juga dapat dipelajari secara anatomi. Arnold *et al.* (2002) mengatakan bahwa pada tiap tahapan perkembangan terjadi perubahan spesifik secara morfologi, anatomi dan biokimia pada embrio somatik. Perubahan spesifik pada struktur dan pola perkembangan embrio somatik dapat digunakan sebagai penanda terjadinya proses embriogenesis (Mariani *et al.*, 1998). Berthouly dan Michaux-ferrieri (1996) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kalus embriogenik *C. canephora* pada umur 4 minggu mengalami proses dedeferansiasi, dimulai dengan pembelahan nukleus diikuti dengan pembelahan sel, pemanjangan sel dan diferensiasi sel. Muralidharan *et al.* (1989) menyatakan bahwa untuk mempelajari proses inisiasi dan perubahan kalus embriogenik dapat menggunakan pendekatan histologi dan anatomi. Hal tersebut juga dapat menambah penjelasan tentang mekanisme perubahan dalam pembentukan embrio somatik. Dos-santos dan Machado (1989) menggunakan kajian anatomis untuk mengetahui perubahan struktur dan abnormalitas embrio somatik *Theobroma cacao* pada tahapan globular dan hati. Molina (2002) mengatakan bahwa tingkat keberhasilan pembentukan embrio somatik berbeda-beda pada masing-masing spesies *Coffea*. Selain itu Ibrahim *et al.* (2016) juga mengatakan bahwa pada setiap spesies *Coffea* membutuhkan komposisi media tanam yang berbeda dan spesifik. Selain perkembangan embrio somatik, tahap perkecambahan juga merupakan tahapan yang penting karena embrio somatik berkembang menjadi kecambah dan pada akhirnya menjadi planlet.

Pada penelitian ini, dilakukan pembahasan tentang perubahan embrio somatik *C. liberica* secara morfologi dan anatomi serta komposisi media tanam yang

dibutuhkan. Selain itu juga dibahas pembentukan kecambah *C. liberica* yang berasal dari embrio somatik. Hal tersebut perlu dilakukan untuk mendukung keberhasilan penerapan metode embriogenesis somatik sebagai salah satu metode perbanyakan tanaman *C. liberica*.

1.2. Rumusan Masalah

Penelitian ini dirancang untuk menjawab permasalahan sebagai berikut.

1. Bagaimanakah pengaruh pemberian hormon BAP dan 2,4-D terhadap pembentukan embrio somatik *C. liberica* ?
2. Bagaimanakah pola perkembangan dan struktur anatomi embrio somatik *C. liberica* ?
3. Bagaimanakah pengaruh pemberian kombinasi BAP, IAA dan NAA terhadap perkecambahan *C. liberica* ?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memecahkan permasalahan yang telah dirumuskan pada pertumbuhan dan perkembangan embrio somatik *C. liberica*, yaitu :

1. Mengetahui pengaruh pemberian hormon BAP dan 2,4 D terhadap keberhasilan pembentukan embrio somatik *C. liberica*
2. Mengetahui pola perkembangan dan struktur anatomi embrio somatik *C. liberica*
3. Mengetahui pengaruh pemberian kombinasi BAP, IAA dan NAA terhadap perkecambahan *C. liberica*.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah mendapatkan informasi ilmiah dan gambaran mengenai pembentukan dan perkembangan embrio somatik *C. liberica*, baik secara morfologi maupun anatomi dan pembentukan kecambah dari embrio somatik *C. liberica*. Informasi yang diperoleh dapat mendukung keberhasilan penerapan metode embriogenesis somatik sebagai salah satu metode perbanyakan pada *C. liberica*.