

## **BAB I**

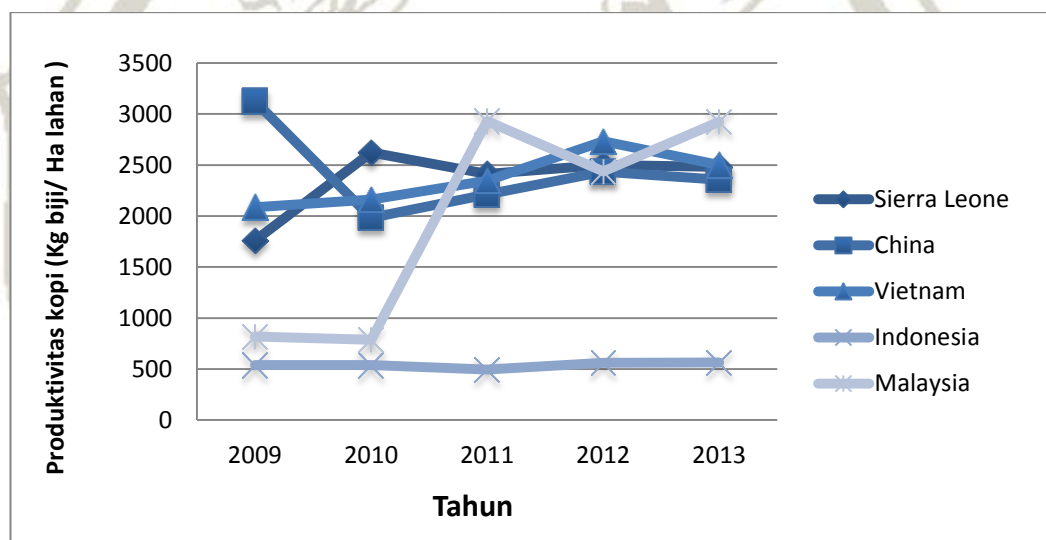
### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memegang peranan penting dalam perekonomian Indonesia. Hal ini dapat di lihat dari nilai ekspor kopi pada tahun 2013 sebesar 1,2 juta US\$ atau sekitar 4% dari total ekspor perkebunan Indonesia (BPS, 2014). Nilai eksport tersebut menempatkan kopi pada urutan ketiga terbesar komoditas perkebunan penghasil devisa di Indonesia. Menurut BPS (2014), nilai ekspor kelapa sawit pada tahun 2013 menembus angka 17,6 juta US\$, sedangkan nilai ekspor karet dapat mencapai 6,9 juta US\$ pada tahun yang sama.

Nilai ekspor kopi yang tinggi tersebut tidak terlepas dari tingginya produksi biji kopi di Indonesia (Ibrahim *et al.*, 2012). Pada tahun 2013, produksi biji kopi di Indonesia mencapai 700 ribu ton yang menempatkan Indonesia menjadi negara pengekspor biji kopi tertinggi ketiga di dunia setelah Brazil (2,9 juta ton) dan Vietnam (1,4 juta ton; FAO, 2015). Produksi kopi yang tinggi tersebut merupakan hasil dari perkebunan kopi di Indonesia yang sangat luas. Pada tahun 2014, luas lahan perkebunan kopi mencapai 1,3 juta hektar dan menempatkan Indonesia sebagai negara dengan perkebunan kopi terluas kedua di dunia setelah Brazil (2,1 juta hektar; FAO, 2015).

Namun demikian, tingginya area perkebunan kopi di Indonesia tidak diikuti dengan tingginya produksi biji kopi yang dihasilkan per hektar lahan setiap tahunnya. Produktivitas perkebunan kopi di Indonesia masih tergolong rendah, yaitu hanya sekitar 500 kg biji kopi per hektar setiap tahunnya (BPS, 2014). Angka tersebut hanya sekitar seperlima produktivitas lahan kopi di negara lain seperti Sierra Leone, China, Vietnam, dan Malaysia (**Gambar 1.1**). Hal ini menempatkan Indonesia di urutan ke-38 dari 78 negara penghasil kopi di dunia (FAO, 2015).



**Gambar 1.1** Produktivitas perkebunan kopi Indonesia dibandingkan dengan empat negara dengan produktivitas kopi tertinggi di dunia (FAO, 2015).

Salah satu faktor yang diduga menjadi penyebab rendahnya produktivitas lahan kopi di Indonesia adalah masih kurangnya penggunaan bibit unggul untuk budidaya (Ibrahim *et al.*, 2012). Pada umumnya, petani kopi di Indonesia menggunakan bibit yang berasal dari biji (Riyadi & Tirtoboma, 2004). Pada kopi robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner), pembibitan melalui biji

memiliki kelemahan dalam hal keragaman yang tinggi sebagai akibat dari sifat penyerbukan silang (*cross-pollinator*) yang dimiliki oleh tanaman tersebut). Penyerbukan silang tersebut akan mengakibatkan adanya *outbreeding depression* (OD) yaitu turunnya vigoritas anakan yang dihasilkan (Sunarti *et al.*, 2012). Teknik pembibitan yang lain seperti menggunakan stek, cangkok maupun okulasi tidak mampu menghasilkan bibit dalam jumlah yang banyak tanpa merusak tanaman induknya.

Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan di atas adalah dengan menggunakan teknik kultur jaringan khususnya teknik embriogenesis somatik. Embriogenesis somatik adalah cara perbanyakan tanaman dengan menggunakan sel somatik yang dapat tumbuh menjadi individu baru yang memiliki karakteristik sama dengan induknya tanpa melalui fusi gamet (Ardiyani & Arimarsetiowato, 2012). Teknik tersebut telah banyak diaplikasikan untuk perbanyakan berbagai tanaman seperti tanaman anggrek (*Phalaenopsis sp* L.; Rianawati *et al.*, 2009), bawang putih (*Allium sativum* L.; Mariani *et al.*, 2003), gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lank; Kosmiatin *et al.*, 2005), padi (*Oryza sativa* L.; Mariani *et al.*, 2002).

Pada tanaman kopi, teknik embriogenesis somatik telah diaplikasikan oleh Riyadi & Tirtoboma (2004); Arimarsetiowati (2011); Ibrahim *et al.*, (2012); Gatica *et al.*, (2007) yang menggunakan eksplan daun pada penelitiannya. Eksplan lain yang telah digunakan yaitu batang (Priyono & Danimihardja, 1991); eksplan anther (Silva *et al.*, 2011); eksplan integumen (Sreenath *et al.*, 1995);

eksplan akar (Oktavia *et al.*, 2003); eksplan epikotil dan hipokotil (Oktavia *et al.*, 2003); eksplan protoplas (Ismail *et al.*, 2003).

Tingkat keberhasilan embriogenesis somatik saat ini relatif tinggi yang berkisar 51,8-100% (Priyono & Danimihardja, 1991). Pada tahap induksi kalus tingkat keberhasilannya mencapai 100% (Ibrahim *et al.*, 2012), induksi embrio somatik mencapai 90 % (Oktavia *et al.*, 2003), kemudian embrio yang sudah terbentuk dikecambahkan dan prosentase keberhasilannya cukup tinggi yaitu 75 % (Oktavia *et al.*, 2003). Tahapan paling akhir yaitu aklimatisasi juga menunjukkan hasil yang cukup baik dengan tingkat keberhasilan 60 % (Oktavia *et al.*, 2003).

Namun demikian, teknik embriogenesis somatik ini membutuhkan waktu yang cukup lama dalam kondisi *in vitro*. Pada induksi kalus membutuhkan waktu sekitar 1 bulan (Ibrahim *et al.*, 2012), induksi embrio somatik membutuhkan waktu 8 bulan (Ibrahim *et al.*, 2013), tahap perkecambahan membutuhkan waktu 3 bulan (Yenitasari, 2015) serta tahap aklimatisasi membutuhkan waktu 3 bulan (Yenitasari, 2015). Total waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan bibit kopi melalui teknik embriogenesis somatik yaitu 12 bulan dalam kondisi *in vitro* diikuti tahap *ex vitro* selama 3 bulan.

Lamanya waktu dalam kondisi *in vitro* akan menyebabkan biaya produksi menjadi lebih tinggi (Etinne-Barry *et al.*, 2002). Untuk mengatasi kendala tersebut, maka digunakan teknik aklimatisasi embrio somatik secara langsung (*direct sowing*) ke dalam kondisi *ex vitro*. Dengan menggunakan teknik *direct*

*sowing* tersebut maka tahap perkecambahan dan tahap aklimatisasi digabungkan menjadi satu tahapan, yaitu perkecambahan dan aklimatisasi. Dengan teknik tersebut, waktu kultur dalam kondisi *in vitro* dapat dipersingkat minimal selama 3 bulan.

Teknik *direct sowing* telah banyak diaplikasikan pada beberapa tanaman dengan tingkat keberhasilan yang bervariasi. Pada tanaman *Magnolia pyramidata*, tingkat keberhasilan teknik *direct sowing* tersebut mencapai 50% (Merkle *et al.*, 1994). Pada tanaman alfafa (*Medicago sativa* L) tingkat keberhasilan teknik tersebut telah mencapai 6% (Fujii *et al.*, 1989); dan pada kakao (*Theobroma cacao* L) tingkat keberhasilan teknik tersebut mencapai 10% (Niemenak *et al.*, 2008).

Pada tanaman kopi, teknik *direct sowing* juga telah diaplikasikan dengan tingkat keberhasilan yang bervariasi. Etienne-Barry *et al.* (1999), melaporkan tingkat keberhasilan teknik *direct sowing* mencapai 80 %. Teknik tersebut juga mampu mempersingkat waktu kultur menjadi 13 % lebih cepat bila di bandingkan dengan teknik kultur konvensional yang banyak dilakukan. Teknik tersebut juga diterapkan pada tanaman kopi robusta dengan tingkat keberhasilan mencapai sekitar 50 % (Yenitasari, 2015). Salah satu kendala utama yang menyebabkan rendahnya tingkat keberhasilan teknik *direct sowing* adalah medium tanam ditumbuhi paku dan lumut sehingga menyebabkan tingginya tingkat kematian embrio somatik yang ditanam setelah 2 minggu aklimatisasi (Yenitasari, 2015).

Salah satu faktor yang diduga dapat mengatasi permasalahan di atas adalah dengan menggunakan intensitas cahaya yang tepat untuk aklimatisasi embrio somatik secara langsung. Menurut Sitompul (2011), intensitas cahaya yang terlalu tinggi dapat menyebabkan tumbuhnya paku dan lumut pada medium aklimatisasi, sedangkan intensitas cahaya yang rendah dapat menekan pertumbuhan paku dan lumut. Jika pertumbuhan paku dan lumut pada media tanam lebih cepat akan menyebabkan nutrisi yang diserap semakin banyak, sehingga kebutuhan nutrisi embrio tidak terpenuhi.

Banyak penelitian yang melaporkan bahwa intensitas cahaya memegang peranan penting dalam perkembangan embrio somatik selama kondisi *ex vitro*. Pada tanaman anggur (*Vitis vinifera* L.; Carvalho *et al.*, 2002) intensitas cahaya terbaik yang dibutuhkan dari matahari langsung yaitu 11.100-22.200 lux. Haylenbroeck *et al.*, (1997) melaporkan, pada tanaman Calathea intensitas cahaya sebesar 2960 lux dapat meningkatkan kadar klorofil dan karotenoid pada tahap aklimatisasi. Selain itu pada tanaman krisan (*Crysanthemum morfolium* R.; Widiastuti *et al.*, 2004) intensitas cahaya yang terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman tersebut adalah 1900-3000 lux.

Hingga saat ini, belum ada yang melaporkan intensitas cahaya yang tepat untuk aklimatisasi secara langsung pada tanaman kopi robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner). Oleh karena itu, pada penelitian ini dilaporkan hasil penelitian tentang pengaruh intensitas cahaya terhadap keberhasilan aklimatisasi secara langsung pada embrio somatik kopi robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner) di kondisi *ex vitro*.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

Menguji pengaruh intensitas cahaya terhadap keberhasilan aklimatisasi secara langsung pada embrio somatik kopi robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner) di kondisi *ex vitro*.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat antara lain:

1. bagi ilmu pengetahuan

Memberikan informasi yang relevan untuk pengembangan penelitian selanjutnya tentang intensitas cahaya terbaik untuk aklimatisasi embrio somatik kopi robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner) secara langsung, sehingga dapat memepersingkat waktu kultur dalam aplikasi teknik embriogenesis somatik. Penelitian ini juga dapat memberikan informasi mengenai intensitas cahaya yang dapat menghambat pertumbuhan paku dan lumut untuk meningkatkan keberhasilan aklimatisasi embrio somatik kopi robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner) secara langsung.

2. bagi petani kopi

Membantu petani kopi untuk mendapatkan bibit kopi robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner) yang unggul dan berkualitas dalam jumlah yang banyak sehingga dapat meningkatkan produktivitas kopi di Indonesia.

3. bagi penulis

Menambah ilmu, pengetahuan dan pengalaman tentang embriogenesis somatik kopi khususnya aklimatisasi secara langsung kopi robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner) secara langsung.

