

Potensi Perbanyak Kopi Liberika dengan Metode Somatik Embriogenesis

Fitria Ardiyani¹⁾

¹⁾Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jl. PB. Sudirman 90 Jember 68118

Produk kopi Liberika saat ini mulai dikenal konsumen karena citarasanya yang khas sehingga permintaan biji kopi Liberika cenderung meningkat. Kopi Liberika adaptif tumbuh pada lahan-lahan marjinal, terutama pada lahan gambut. Guna mendukung pengembangan kopi Liberika diperlukan teknologi penyediaan bibit unggul dengan genetik yang seragam. Embriogenesis somatik merupakan salah satu metode perbanyakan tanaman secara *in vitro* yang dapat digunakan untuk perbanyakan kopi Liberika secara massal.

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan yang bernilai komersial tinggi dan sebagian besar produknya diekspor ke pasar dunia. Saat ini Indonesia menempati peringkat ketiga sebagai produsen kopi terbesar di dunia, setelah Brazil dan Vietnam. Data ICO tahun 2012 menyebutkan bahwa ekspor kopi Brazil mencapai 2,1 juta ton, Vietnam sebesar 1,5 juta ton, sedangkan Indonesia mencapai 510.898 ton. Produksi kopi Indonesia mencapai sekitar 709.000 ton yang sebagian besar (>70%) merupakan jenis kopi Robusta, dan nilai ekspor perdagangan kopi tersebut mencapai USD824,015 juta sehingga kopi memiliki peran penting dalam menunjang peningkatan pendapatan petani dan perolehan devisa negara. Luas perkebunan kopi Indonesia mencapai sekitar 1.308.000 ha yang sebagian besar (95,94%) dikelola oleh petani kecil.

Secara umum kopi yang diperdagangkan ada 4 jenis, yaitu *Coffea canephora*, *Coffea arabica*, *Coffea exelsa*, dan *Coffea liberica*. Selama ini hanya jenis kopi Arabika dan kopi Robusta yang mendominasi perdagangan kopi dunia, masing-masing memberi kontribusi sebesar 70% dan 24%, sedangkan kopi jenis Ekselsa dan

Liberika hanya memberi kontribusi sekitar 3%. Sebenarnya kopi Liberika memiliki potensi ekonomi yang tinggi sebab produk kopi Liberika mulai disukai oleh konsumen karena citarasanya yang khas. Kopi Liberika memiliki karakteristik pertumbuhan yang berbeda dengan kopi Arabika maupun kopi Robusta dengan pohon yang tumbuh besar dan kuat, tingginya bisa mencapai 18 m dan ukuran buah dan bijinya besar. Awalnya kopi Liberika banyak tumbuh di wilayah Malaysia dan Afrika Barat, dan mulai dikomersialkan meskipun volume yang diperdagangkan masih sedikit sebab produknya belum banyak dikenal konsumen. Saat ini permintaan kopi Liberika mulai meningkat sebab citarasanya yang khas mulai dikenal dan diminati oleh pecinta kopi.

Secara agronomis kopi Liberika memiliki keunggulan dapat tumbuh baik pada lahan-lahan marjinal, khususnya pada lahan gambut. Areal lahan gambut di Indonesia sangat luas, seperti di wilayah Sumatera dan Kalimantan yang selama ini belum dimanfaatkan secara maksimal, khususnya untuk pengembangan kopi Liberika. Areal lahan gambut yang sudah dimanfaatkan untuk pengembangan kopi Liberika baru terbatas di daerah Jambi dan Kalimantan Selatan.



Keragaan tanaman kopi Liberika yang tumbuh besar

Penanaman kopi Liberika tersebut menggunakan bahan tanam asal benih sehingga kondisi tanamannya masih beragam menyebabkan kualitas citarasanya belum stabil. Untuk itu guna mendukung pengembangan kopi Liberika diperlukan ketersediaan bahan tanam unggul yang dikembangkan secara klonal agar diperoleh pertanaman yang secara genetik seragam.

Perbanyakan Kopi Secara Klonal

Perbanyakan kopi secara klonal dapat dilakukan menggunakan beberapa metode, antara lain setek, okulasi, sambung pucuk, dan somatik embriogenesis. Metode perbanyakan tersebut menggunakan bagian vegetatif tanaman seperti batang, akar, dan daun. Perbanyakan klonal dimaksudkan untuk menjaga kemurnian genetik bahan perbanyakan tanaman. Melalui teknik perbanyakan klonal juga akan dihasilkan bibit yang kualitasnya seragam. Meskipun demikian terdapat beberapa kelemahan metode perbanyakan klonal yang perlu diantisipasi, di antaranya adalah adanya perbedaan kemampuan membentuk akar antar klon kopi yang diperbanyak dengan setek, bibit kopi asal setek memiliki perakaran yang kurang kuat karena tidak terbentuk akar tunggang, dan adanya peluang inkompatibilitas penyambungan antara batang bawah dengan batang atas pada beberapa klon kopi. Perbanyakan kopi Liberika secara klonal juga masih belum berkembang akibat kopi Liberika sulit diperbanyak secara klonal sehingga perlu dicoba berbagai alternatif metode perbanyakan klonal kopi Liberika, di antaranya metode somatik

embriogenesis. Penelitian mengenai perbanyakan kopi Liberika dengan metode somatik embriogenesis sedang dilakukan di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.

Somatik Embriogenesis Kopi Liberika

Somatik embriogenesis adalah salah satu metode perbanyakan *in vitro* menggunakan sel somatik sehingga akan tumbuh menjadi individu bipolar yang memiliki karakteristik sama dengan induknya tanpa melalui proses fusi gamet. Proses perbanyakan somatik embriogenesis kopi Liberika dapat dilakukan melalui diferensiasi langsung maupun diferensiasi tidak langsung. Apabila melalui tahapan diferensiasi langsung maka proses pembentukan planlet dari embrio tanpa melalui fase pengkalusan, sedangkan apabila melalui tahapan diferensiasi tidak langsung maka planlet diperoleh melalui tahapan pengkalusan. Eksplan yang digunakan untuk somatik embriogenesis kopi Liberika adalah daun muda. Melalui perbanyakan dengan metode somatik embriogenesis ini diharapkan dapat diproduksi bibit kopi Liberika dalam skala massal.

Akan tetapi hingga saat ini teknologi somatik embriogenesis pada kopi baru diterapkan pada Arabika dan Robusta. Untuk Liberika, perbanyakan dengan menggunakan metode somatik embriogenesis belum dilakukan, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Keberhasilan perbanyakan kopi Liberika dengan metode somatik embriogenesis sangat dipengaruhi oleh komposisi media tumbuh, terutama zat pengatur

tumbuh. Dalam hal ini komposisi hormon Auksin, Sitokinin, dan Giberilin yang tepat akan menentukan keberhasilan somatik embriogenesis kopi Liberika.

Tahapan Perbanyak Somatik Embriogenesis

1. Induksi Eksplan

Induksi eksplan adalah proses pertama yang dilakukan untuk memulai perbanyak somatik embriogenesis. Eksplan yang digunakan untuk perbanyak somatik embriogenesis kopi, baik kopi Arabika, kopi Robusta, maupun kopi Liberika adalah daun. Daun diambil dari pohon induk terpilih yang memiliki sifat-sifat unggul dan tahan hama penyakit. Untuk mengurangi tingkat kontaminasi, daun dari pohon induk terlebih dahulu diperlakukan dengan fungisida. Daun yang diambil sebagai bahan induksi adalah daun muda (*flush*) yang sudah membuka sempurna. Daun yang masih terlalu muda tidak bisa digunakan sebagai eksplan sebab jaringannya belum terbentuk sempurna sedangkan daun tua memiliki jaringan yang tidak meristematis sehingga sifat totipotensinya berkurang.



Eksplan daun kopi Liberika

Pada kopi Liberika, daun yang digunakan berbeda ukuran daripada kopi Arabika maupun Robusta. Daun Liberika cenderung lebih besar, tebal dan lebar karena pohon Liberika memiliki morfologi yang lebih besar dibandingkan kopi Arabika dan Robusta. Kondisi daun tersebut akan menyebabkan kemungkinan kontaminasi lebih

tinggi, sehingga proses sterilisasi harus dilakukan dengan lebih teliti.

Eksplan daun kopi Liberika harus disterilisasikan untuk mencegah kontaminasi selama proses pengkulturan. Sterilisasi dapat menggunakan bakterisida maupun fungisida. Fungsi sterilisasi adalah menghilangkan kontaminan berupa jamur atau bakteri yang terbawa oleh eksplan dari lapangan. Proses induksi eksplan dilakukan dalam *laminar air flow* dengan kondisi steril. Eksplan ditanam dalam media induksi dengan ukuran kurang lebih 1 cm². Untuk media tanam, komposisi yang digunakan dalam tahapan induksi kopi Liberika memiliki komposisi yang berbeda baik jenis maupun jumlah dengan media induksi untuk kopi Arabika maupun Robusta. Dalam hal waktu, sama halnya seperti kopi Arabika dan kopi Robusta, proses induksi eksplan kopi Liberika memerlukan waktu sekitar 3 bulan.

Tahapan induksi pada perbanyak somatik embriogenesis kopi Liberika diharapkan akan menghasilkan eksplan berupa kalus yang dapat tumbuh menjadi embrio namun kenyataannya tidak semua eksplan yang diinduksi berhasil tumbuh menjadi kalus. Eksplan yang gagal tumbuh akan mengalami *browning* (kecoklatan) dan akhirnya mati.

2. Pembentukan Kalus

Tahapan perbanyak somatik embriogenesis kopi Liberika selanjutnya adalah pembentukan kalus. Eksplan yang telah diinduksi selama beberapa bulan akan menghasilkan kalus. Tahapan ini merupakan tahapan yang sangat menentukan keberhasilan perbanyak dalam somatik embriogenesis, sebab kalus akan berkembangbiak menjadi embrio dan pada akhirnya akan menjadi planlet. Untuk mendukung pertumbuhan eksplan, diperlukan media tanam yang mengandung unsur-unsur hara dan hormon secara tepat, baik jenis maupun jumlahnya. Apabila komposisi media tidak tepat, maka eksplan tidak akan berkembang menjadi kalus.

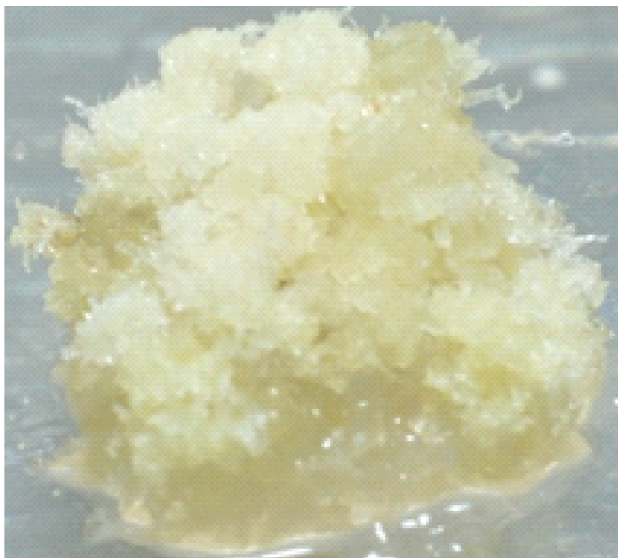
Seperti halnya pada pertumbuhan kalus kopi Arabika dan Robusta, kalus kopi Liberika akan tumbuh dari bekas potongan daun yang telah berubah warna menjadi hijau pekat. Bekas potongan kalus akan terdeferensiasi menjadi

berbagai jenis kalus. Kalus kopi Liberika memiliki berbagai macam bentuk, ada yang bertekstur keras dan kompak, ada yang menyerupai gumpalan air, dan ada yang remah terpisah-pisah menjadi bagian tersendiri.

Kalus yang mempunyai struktur terpisah-pisah dan remah sering disebut sebagai kalus friabel. Kalus friabel inilah yang dapat tumbuh menjadi embrio somatik. Ada perbedaan ciri-ciri kalus antara kopi Arabika, Robusta, dan Liberika. Kalus kopi Liberika friabel berwarna lebih gelap dibandingkan kalus kopi Arabika maupun Robusta. Kunci utama pada tahapan ini adalah

pengidentifikasi jenis kalus. Dari satu jenis eksplan dapat menghasilkan berbagai jenis kalus yang berbeda-beda. Oleh karena itu, diperlukan ketelitian yang lebih untuk mengidentifikasi berbagai jenis kalus yang dihasilkan oleh eksplan kopi Liberika.

Inkubasi penumbuhan kalus pada tahap ini berlangsung selama 6-12 bulan, tergantung jenis klon dan kondisi eksplan yang digunakan. Semakin muda dan bersih eksplan yang digunakan, tingkat keberhasilan menghasilkan kalus akan semakin tinggi.



Berbagai jenis kalus kopi Liberika

3. Multiplikasi

Tahap multiplikasi adalah tahapan memperbanyak jumlah embrio somatik yang berasal dari kalus yang memiliki sifat dapat bermultiplikasi dengan jumlah yang dapat diatur sesuai kebutuhan produksi bibit.

Tingkat multiplikasi pada somatik embriogenesis kopi Liberika memiliki persentase yang berbeda dengan somatik embriogenesis kopi Arabika maupun Robusta. Perbedaan tingkat multiplikasi kalus embriogenik ini dipengaruhi oleh jenis kopi dan klon kopi yang digunakan sebagai eksplan. Selain itu keberhasilan tahapan multiplikasi sangat ditentukan oleh komposisi media, terutama kombinasi konsentrasi hormon auksin dan sitokinin. Apabila komposisi media tanam tidak tepat, maka kalus friabel tidak akan mengalami multiplikasi sehingga tidak akan terjadi perbanyakannya embrio somatik.

Jenis media tanam yang digunakan untuk tahap multiplikasi bisa berupa media padat atau media cair. Penggunaan media padat memiliki tingkat multiplikasi yang lebih rendah dibandingkan media cair akan tetapi penggunaan media cair memiliki tingkat kesulitan yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan media padat.



Multiplikasi kalus

Untuk saat ini, kopi Liberika masih menggunakan media padat pada tahapan multiplikasi, sedangkan untuk kopi Arabika maupun Robusta bisa dimultiplikasi pada media padat dan media cair.

4. Pendewasaan

Tahapan ini adalah tahapan pengecambahan embrio somatik. Embrio yang terbentuk menjadi embrio sempurna akan disubkultur dalam media yang mengandung hormon pemacu pertumbuhan. Embrio somatik akan tumbuh menjadi kecambah yang memiliki calon tunas dan calon akar. Pada somatik embriogenesis kopi Liberika, tahapan ini memerlukan asupan unsur hara yang lebih besar karena secara morfologi kopi Liberika cenderung lebih besar dibandingkan dengan kopi Arabika maupun kopi Robusta.

Pada proses selanjutnya, kecambah akan tumbuh menjadi planlet atau sering disebut sebagai "tanaman kecil". Pada tahapan ini kebutuhan unsur hara dan pengaruh lingkungan menjadi sangat penting, karena setiap jenis kopi Liberika mempunyai kebutuhan nutrisi dan lingkungan yang berbeda-beda. Selain itu kecambah kopi Liberika juga membutuhkan cahaya yang cukup besar untuk proses fotosintesisnya. Hal tersebut disebabkan karena planlet sudah membentuk daun dan akar meskipun belum sempurna.



Perkecambahan embrio somatik

Planlet kopi Liberika yang dihasilkan memiliki ukuran sekitar 2-5 cm, memiliki calon

daun dan akar serta berwarna hijau. Morfologi planlet ini lebih besar dibandingkan planlet kopi Arabika dan planlet kopi Robusta. Proses perkecambahan ini dapat berlangsung selama tiga bulan. Setelah planlet terlihat kuat serta memiliki akar dan daun, maka planlet ini siap untuk diaklimatisasi.

5. Aklimatisasi Planlet

Aklimatisasi adalah tahap pemindahan planlet dari kondisi *in vitro* ke dalam media dengan kondisi *ex vitro*. Planlet kopi Liberika dalam media kultur (media agar-agar) akan dipindahkan ke media tanam berupa tanah yang dicampur pasir dengan komposisi tertentu. Proses pemindahan ini harus dilakukan dengan hati-hati karena planlet memiliki tingkat stres lingkungan yang tinggi.

Media tanam *ex-vitro* yang digunakan adalah tanah halus yang dicampur pasir dan pupuk kandang (perbandingan 1 : 1 : 1), dan sebelum digunakan terlebih dahulu difumigasi untuk mencegah tumbuhnya jamur. Sebelum dipindahkan ke media aklimatisasi, planlet kopi Liberika terlebih dahulu diberikan hormon untuk merangsang pertumbuhan akar.

Pada tahapan ini, kondisi lingkungan harus diperhatikan karena planlet mengalami proses adaptasi dari tahapan *in vitro* menjadi *ex vitro* yang berpotensi mengalami kematian. Kondisi lingkungan aklimatisasi yang harus diperhatikan adalah penyinaran, planlet dapat tumbuh normal menjadi bibit yang siap tanam. Bibit kopi Liberika yang siap tanam pada umumnya sudah memiliki beberapa pasang daun dan perakaran yang lebih kuat dibandingkan dengan kopi Arabika maupun kopi Robusta.



Aklimatisasi planlet

Penutup

Secara teknik, perbanyak kopi Liberika dengan metode somatik embriogenesis sama halnya seperti perbanyak somatik embriogenesis kopi Robusta maupun kopi Arabika meskipun terdapat perbedaan dalam hal komposisi media tanam serta waktu inkubasi pada setiap tahapan perbanyak. Keberhasilan tahapan penelitian perbanyak somatik embriogenesis kopi Liberika ini membawa harapan akan keberhasilan produksi bibit klonal kopi Liberika skala massal sesuai kebutuhan pengembangan. Selanjutnya masih diperlukan penyempurnaan teknik perbanyak somatik embriogenesis ini sehingga teknologi ini benar-benar dapat digunakan untuk mendukung kebutuhan pengembangan kopi Liberika dalam rangka pemanfaatan potensi lahan gambut yang tersebar luas di Indonesia.