

Histologi Jaringan Planlet Kopi Maragogip Hasil Perbanyakan *Somatic Embryogenesis*

Rina Arimarsetiowati¹⁾

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

Kopi Maragogip adalah satu di antara jenis kopi Arabika yang telah dikembangkan di dataran tinggi Ijen sebagai salah satu produk kopi spesialti. Guna mendukung percepatan pengembangan kopi Maragogip maka dilakukan upaya perbanyakan massal dengan teknik *Somatic Embryogenesis* (SE). Tahapan yang perlu dilakukan antara lain identifikasi histologi jaringan planlet hasil perbanyakan SE guna mengetahui karakteristik spesifik jaringan akar, batang, dan daun sebagai salah satu kriteria keberhasilan perbanyakan SE.

Kopi Maragogip menghasilkan biji yang ukurannya besar sehingga sering disebut sebagai kopi gajah. Kopi ini merupakan satu di antara jenis kopi Arabika hasil mutasi dari varietas Typica yang awalnya ditemukan di wilayah Maragogype, Brasil sehingga disebut kopi Maragogip. Kopi Maragogip ini memiliki cita rasa yang unik namun produksinya rendah sehingga investasi pengembangan kopi Maragogip ini cukup mahal. Di Indonesia, kopi Maragogip dikembangkan di dataran tinggi Ijen yang saat ini sedang dieksplorasi kembali potensi kekhasan cita rasanya untuk dikembangkan sebagai kopi spesialti. Ciri morfologi kopi Maragogip ini adalah memiliki ukuran buah dan biji yang besar, bentuk lonjong, dan keragaan vigor tanaman yang baik. Populasi tanaman kopi Maragogip tertanam di Kebun Kayumas dan Kebun Pancur Angkrek PTPN XII meskipun jumlahnya semakin menurun. Untuk itu dilakukan upaya penyelamatan kopi Maragogip melalui percepatan perbanyakan klonal dengan teknik *Somatic Embryogenesis* (SE).

Perbanyakan kopi Maragogip secara konvensional dapat dilakukan secara generatif

menggunakan biji, namun adanya keterbatasan jumlah tanaman induk untuk menghasilkan benih maka ditempuh cara perbanyakan dengan teknik SE agar dihasilkan bibit skala massal dalam waktu relatif singkat. Perbanyakan Maragogip dengan teknik SE masih sedang dikaji. Berbagai upaya terus dilakukan untuk perbaikan metode perbanyakan SE kopi Maragogip ini dengan mengevaluasi jenis jaringan yang tepat sebagai sumber eksplan, faktor genetik tanaman, dan komposisi media tumbuh. Seperti umumnya tanaman kopi Arabika tersusun atas jaringan pelindung, jaringan meristem, jaringan epidermis, jaringan parenkim (jaringan dasar), jaringan kolenkim (jaringan penyokong), jaringan sklerenkim (jaringan penyokong), dan jaringan pengangkut (*xylem dan floem*) yang mana jaringan-jaringan tersebut memiliki struktur histologi yang berbeda satu sama lain sehingga akan berbeda pula tanggapan pertumbuhannya dalam media tumbuh *in vitro*. Pengamatan histologi jaringan planlet hasil perbanyakan SE kopi Maragogip dilakukan untuk menggali potensi berbagai jenis jaringan tersebut sebagai sumber eksplan perbanyakan *in vitro*.

Pengertian Histologi

Histologi merupakan salah cara untuk mengetahui struktur dan fungsi jaringan yang lazimnya dilakukan secara mikroskopis. Pengkajian histologi jaringan ini sebagai langkah awal dalam mempelajari fungsi fisiologis sel-sel dalam tubuh, baik hewan maupun tumbuhan. Dalam bidang pertanian, ilmu histologi ini telah dimanfaatkan untuk identifikasi berbagai jenis penyakit tumbuhan. Dalam mengkaji histologi jaringan tanaman diperlukan preparat yang penyiapannya memerlukan keterampilan dalam bidang mikroteknik. Preparat tersebut berisi objek irisan melintang atau pun irisan membujur jaringan tanaman yang akan diamati struktur jaringannya. Dalam pembuatan preparat kopi Maragogip terlebih dahulu dibuat irisan melintang jaringan akar, batang, dan daun dengan metode *non embedding* dan pewarnaan dengan Safranin. Pengirisan jaringan bisa menggunakan silet tajam ataupun mikrotom.

Jaringan Tanaman

Jaringan adalah kumpulan sel yang mempunyai struktur dan fungsi yang sama serta mengadakan hubungan dan koordinasi satu sama lain untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Jaringan pada tanaman terbagi dalam dua macam, yaitu jaringan meristem (embrional) dan jaringan dewasa (permanen).

1. Jaringan Meristem

Jaringan meristem adalah jaringan muda yang terdiri atas sel-sel yang mempunyai sifat membelah diri berfungsi untuk mitosis, dimana sel-selnya kecil, berdinding tipis tanpa vakuola. Jaringan meristem memiliki ciri-ciri, antara lain aktif membelah dan belum mengalami diferensiasi, berukuran kecil dan berdinding tipis, memiliki nukleus yang relatif kecil, bervakuola kecil, dan mengandung banyak sitoplasma, serta berbentuk kuboid atau prismatic. Berdasarkan letaknya pada batang, jaringan meristem terbagi menjadi tiga, antara lain:

- Meristem lateral (samping), adalah meristem yang terdapat di kambium dan kambium gabus (felogen).

- Meristem interkalar (antara), adalah meristem yang terdapat di jaringan dewasa dan terdapat di pangkal ruas batang.
- Meristem apikal (ujung), adalah meristem yang terdapat di ujung batang dan ujung akar.

Berdasarkan asal terbentuknya, jaringan meristem terbagi menjadi tiga, antara lain:

- Promeristem, yaitu jaringan meristem yang sudah ada ketika tanaman masih dalam tingkat embrio.
- Meristem primer, yaitu meristem yang berasal dari sel-sel embrional yang merupakan kelanjutan dari pertumbuhan dan perkembangan embrio atau lembaga yang terdapat di ujung batang serta ujung akar.
- Meristem sekunder, yaitu meristem yang berasal dari jaringan dewasa yang telah terhenti pertumbuhannya, tetapi menjadi embrional kembali.

2. Jaringan Dewasa

Jaringan dewasa adalah jaringan yang terdiri atas sel-sel yang sudah tidak aktif membelah dan telah mengalami diferensiasi. Jaringan dewasa terbagi menjadi empat, antara lain:

- Jaringan pelindung, berfungsi melindungi tanaman dari pengaruh luar yang merugikan. Jaringan pelindung pada tanaman berupa jaringan epidermis dan jaringan gabus. Jaringan epidermis, berfungsi melindungi jaringan yang ada di bawahnya, tempat masuknya air dan mineral pada akar muda, epidermis air untuk transpirasi, untuk keluar masuknya O_2 dan CO_2 . Jaringan gabus, berfungsi menggantikan fungsi epidermis jika epidermis hilang, rusak, mati, atau tidak aktif lagi serta untuk melindungi jaringan lain agar tidak kehilangan banyak air, mengingat sel-sel gabus yang bersifat kedap air.
- Jaringan dasar (parenkim), adalah jaringan yang terletak hampir di semua bagian tanaman. Jaringan ini berfungsi sebagai tempat bagi jaringan-jaringan lain, berperan dalam fotosintesis, tempat penyimpanan cadangan makanan, dan untuk penyembuhan luka. Terdiri atas dua jenis, yaitu aerenkim dan

klorenkim. Aerenkim adalah jaringan parenkim dengan rongga udara yang luas, sedangkan klorenkim adalah jaringan parenkim yang mengandung kloroplas yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis.

- Jaringan penguat (mekanik), berfungsi untuk memperkuat tubuh tanaman. Berdasarkan bentuk dan sifatnya, jaringan penguat dibedakan menjadi jaringan kolenkim dan jaringan sklerenkim. Jaringan kolenkim adalah jaringan hasil diferensiasi jaringan parenkim yang berfungsi untuk menyokong dan memperkuat organ tumbuhan. Sedangkan, jaringan sklerenkim adalah jaringan yang tersusun dari sel-sel yang bersifat tidak aktif dan seluruh bagian dindingnya mengalami penebalan serta berfungsi sebagai penyokong organ.
- Jaringan pengangkut (pembuluh), terdiri atas jaringan xilem dan jaringan floem. Xilem berfungsi mengangkut air dan unsur hara dari akar ke daun. Floem berfungsi mengangkut dan mengedarkan zat-zat makanan hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tanaman.

Sistem Organ Tanaman

Organ pokok tanaman terdiri atas akar, batang, dan daun. Modifikasi organ pokok, misalnya bunga, buah, dan biji.

1. Akar

Akar adalah organ tanaman yang masuk ke dalam tanah. Fungsi akar pada tanaman, antara lain sebagai tempat melekatnya tanaman pada media (tanah), menyerap air dan garam mineral dari tanah, memperkuat berdirinya tanaman, tempat penyimpanan cadangan makanan, dan sebagai alat pernapasan. Jaringan penyusun akar, antara lain epidermis, korteks, endodermis, perisikel, xilem, floem, dan empulur. Akar dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu akar tunggang pada tumbuhan dikotil, akar serabut pada tumbuhan monokotil, dan akar adventif (bukan berasal dari akar primer).

2. Batang

Batang merupakan organ tanaman yang tumbuh di permukaan tanah. Fungsi batang,

antara lain menyalurkan air dan garam mineral dari akar ke daun, menyalurkan zat makanan dari daun ke seluruh tubuh, tempat penyimpanan cadangan makanan, serta tempat menempelnya daun, bunga, dan buah. Jaringan penyusun batang, antara lain epidermis, korteks, stele, endodermis, perisikel, empulur, xilem, floem, dan kambium.

3. Daun

Daun merupakan modifikasi dari batang, merupakan bagian tubuh tanaman yang paling banyak mengandung klorofil sehingga kegiatan fotosintesis paling banyak berlangsung di daun. Fungsi daun, antara lain sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis, menyerap CO₂ dari udara, sebagai tempat pengeluaran air melalui transpirasi dan gutasi, serta untuk respirasi. Daun tersusun atas beberapa jaringan, antara lain epidermis, mesofil, berkas pengangkut (xilem & floem) palisade (jaringan tiang), spons (jaringan bunga karang), serta stomata.

Pembuatan Preparat

Organ akar, batang dan daun planlet kopi Arabika varietas Maragogip hasil perbanyakan somatik embriogenesis diiris melintang menggunakan silet tajam dengan bantuan gabus. Hasil irisan ditampung pada *petri dish* yang berisi air. Sekitar 20 irisan organ akar, batang dan daun yang tipis masing-masing diletakkan diatas *object glass* secara berderet dan diusahakan agar kondisi tetap basah.

Irisan organ akar, batang dan daun diseleksi menggunakan mikroskop untuk mendapatkan sampel yang representatif. Irisan terpilih edifikasi dalam botol flakon yang berisi 2 mL FAA selama 24 jam. Pencucian irisan menggunakan 2 mL alkohol 70% dalam botol yang bebas fiksatif sambil digoyang. Pencucian ini dilakukan sebanyak dua kali. Larutan pencuci kemudian dipindahkan ke dalam botol sisa.

Pewarnaan irisan organ akar, batang, dan daun dengan mengganti alkohol 70% dengan zat warna Safranin 1% dalam alkohol 70% selama 48 jam. Zat warna dipindahkan ke dalam botol flakon. Pencucian irisan dengan 2 mL alkohol 70% dalam botol yang bebas zat warna sambil digoyang. Pencucian ini dilakukan sebanyak dua

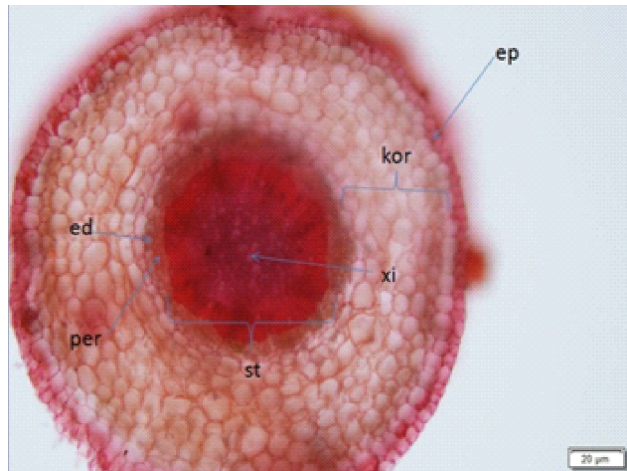
kali. Larutan pencuci kemudian dipindahkan dalam botol sisa.

Pendehidrasian irisan organ akar, batang, dan daun dengan 2 mL alkohol bertingkat mulai dari 70%, 80%, 90%, dan absolut masing-masing selama 2 menit dan digoyang membentuk angka delapan. Larutan dehidran dipindahkan ke dalam flakon. Pendealkoholisasi irisan dengan alkohol xilol sebanyak 2 mL selama 2 menit dan digoyang membentuk angka delapan, *clearing* ke xilol I dan xilol II yang masing-masing 2 mL selama 2 menit. Sisa dari larutan yang telah digunakan masing-masing dipindahkan dalam botol. Stok bahan direndam dalam 1 mL xilol. Tiga irisan diatur pada *object glass* yang bebas lemak dengan bantuan kuas. Penutupan menggunakan *deck glass*. Preparat dikeringanginkan dan diberi label pada *object glass*.

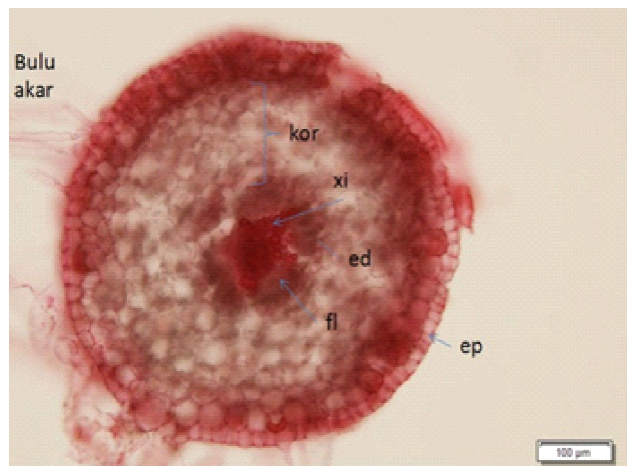
Preparat irisan akar, batang dan daun

Berdasarkan hasil pengamatan preparat irisan akar, batang, dan daun planlet kopi Maragogip hasil perbanyakkan SE embiogenesis dengan metode *non-embedding* teramati cukup baik, preparat tampak tipis transparan, kecil, berwarna serta kontras. Irisan akar, batang, dan daun tampak terwarnai zat pewarna Safranin dengan baik. Keenam preparat berwarna merah kuat dan kontras sehingga bagian-bagian jaringannya terlihat sangat jelas dan lengkap. Preparat tersebut cukup representatif sehingga dapat dibedakan antara bagian floem, xilem, empelur, epidermis, endodermis, korteks, parenkim, parenkim palisade, dan bunga karang.

Penggunaan metode *non-embedding* dapat dilakukan dalam pembuatan preparat irisan melintang, dimana jaringan terlihat pada mikroskop tidak mengalami perubahan struktur atau susunan.

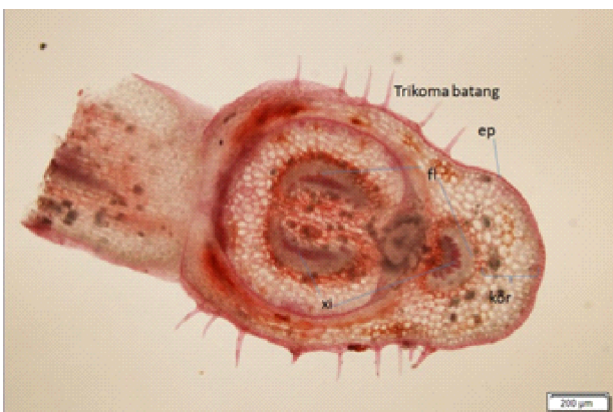


Akar

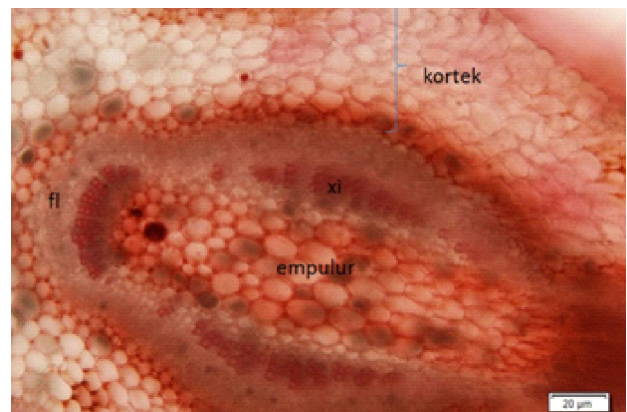


Akar (dengan bulu akar)

Histologi jaringan akar planlet kopi Maragogip

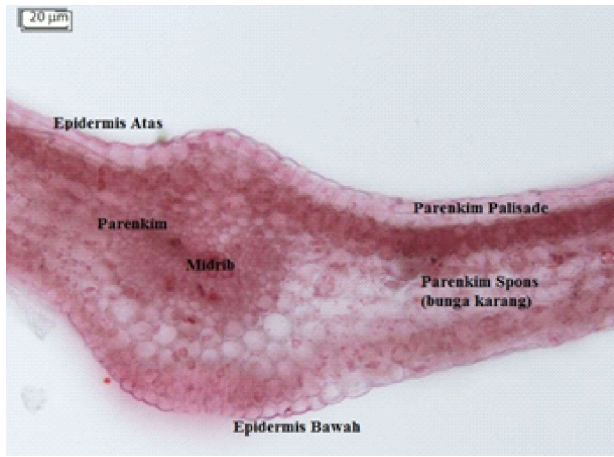


Trikoma Batang

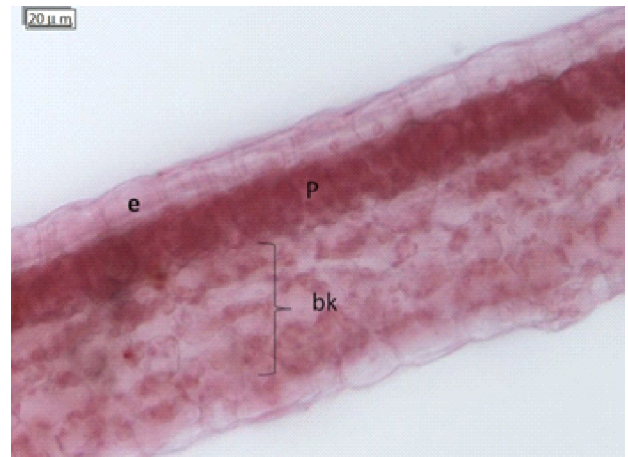


Batang

Histologi jaringan batang planlet kopi Maragogip



Daun (dengan tulang daun)



Daun

Histologi jaringan daun planlet kopi Maragogip

Penutup

Preparat irisan akar, batang, dan daun planlet kopi Maragogip hasil perbanyakkan SE dapat dibuat menggunakan metode *non-embedding* dengan zat pewarna Safranin. Pewarnaan dengan Safranin memberikan kontras warna yang jelas pada bagian-bagian jaringan pada preparat irisan akar, batang, dan daun planlet kopi Maragogip. Jaringan yang teramati pada preparat daun adalah epidermis atas dan bawah, tulang daun, parenkim, parenkim palisade, dan bunga karang. Jaringan pada batang ialah epidermis, korteks, empulur, xilem, serta floem sedangkan jaringan pada akar antara lain epidermis, endodermis, korteks, empulur, xilem, floem, serta stele. Pengirisan preparat diusahakan setipis mungkin agar sel-sel tidak menumpuk sehingga jaringan dapat teramati dengan jelas. Pemilihan preparat harus yang benar-benar representatif.

BIBIT KOPI SE

ROBUSTA & ARABIKA



Benih



Setek



SE



**Hubungi: Bagian Pemasaran Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia
Jl. PB. Sudirman 90 Jember - Telp. (0331) 757130, 757132**