

KULTUR JARINGAN TANAMAN INDUSTRI¹⁾

RESEARCH ON TISSUE CULTURE IN INDUSTRIAL CROPS

Darwis S. N., Ika Mariska dan Hobir²⁾

ABSTRACT

Industrial crops include different kinds of crops, many of them are cultivated as an estate crop either by estate enterprises in a large scale or by farmer in a small holders. Tissue culture research for industrial crops has been conducted since 1986. As so many crops to be dealt with, and the large scope of studies, the research is selected for those crops with the following criteria: 1) crops which are difficult to be propagated conventionally or need a long time to produce seedling, 2) uncertain quality of the progenies (especially cross-pollinated crops) 3) genetically eroded species of industrial crops, 4) potential crops. Recently the research on tissue culture has been conducted for the following crops: cloves, pepper, cinnamon, tobacco, china grass, ginger, cardamom, vanilla, abaca, gnetum and patchouly. Seedlings from tissue culture have been available for several crops. Furthermore, tissue culture research for crop improvement are being conducted in pepper.

RINGKASAN

Tanaman industri meliputi berbagai komoditi dan banyak diantaranya telah diusahakan sebagai tanaman perkebunan baik dalam bentuk perkebunan besar maupun dalam perkebunan rakyat. Penelitian kultur jaringan pada tanaman industri telah dimulai sejak 1986. Karena banyaknya tanaman yang perlu diteliti dan luasnya cakupan penelitian bioteknologi maka penelitian diprioritaskan pada tanaman yang memiliki kriteria sebagai berikut :

1. tanaman yang sulit diperbanyak secara konvensional atau memerlukan waktu lama dalam menghasilkan bibit,

1) Disampaikan pada Seminar Bioteknologi Perkebunan dan Lokakarya Biopolimer Untuk Industri PAU Bioteknologi IPB, Bogor, 10 - 11 Desember 1991

2) Pusat Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Industri Bogor

2. tanaman yang memiliki keturunan yang tidak pasti bila diperbanyak secara konvensional (tanaman penyerbuk silang),
3. tanaman industri langka,
4. tanaman yang potensial untuk dikembangkan.

Penelitian-penelitian yang telah dan sedang dilakukan adalah cengkeh, melinjo, pala, kayumanis, tembakau, rami, jahe, kapolaga, panili, abaka dan nilam. Pada beberapa tanaman bibit hasil kultur jaringan telah dapat ditanam di kebun dalam skala percobaan. Penelitian perbaikan tanaman telah mulai dilakukan, terutama pada tanaman lada.

PENDAHULUAN

Sampai saat ini penelitian kultur jaringan pada tanaman industri masih terbatas dan tingkat pemanfaatannya relatif masih rendah dibandingkan dengan pada tanaman pangan dan hortikultura. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri mulai merintis penelitian kultur jaringan ini pada tahun 1986 (Darwis et al., 1989).

Tanaman industri meliputi berbagai spesies tanaman antara lain tanaman rempah-rempah seperti: cengkeh, lada, kayumanis, kapolaga dan panili; tanaman atsiri seperti nilam, kenanga dan ylang-ylang; tanaman obat seperti : empon-empon (a.l. jahe), tanaman serat seperti kenaf dan jute ; serta kelapa, tembakau dan lain-lain.

Tanaman industri pada umumnya diusahakan dalam bentuk perkebunan rakyat (usaha tani keluarga) dan sebagian kecil diusahakan dalam bentuk perkebunan besar. Namun demikian beberapa tanaman memegang peranan penting baik sebagai sumber pendapatan petani maupun sebagai sumber pendapatan negara melalui pajak atas devisa.

Berdasarkan kemampuan tenaga dan penelitia yang ada serta dana yang daspat disediakan pada tahap-tahap awal, penelitian difokuskan kepada metode perbanyakan tanaman dalam menunjang produksi bibit. Dalam kegiatan tersebut selain penelitian-penelitian rutin juga telah disertai

kerjasama penelitian dengan beberapa perusahaan, baik swasta maupun BUMN.

PROGRAM PENELITIAN

Mengingat banyaknya jenis tanaman yang harus ditangani dan luasnya cakupan penelitian kultur jaringan, maka dalam program penelitian dianut skala prioritas. Kriteria yang digunakan dalam penelitian tersebut meliputi prioritas komoditas dan prioritas aspek masalah yang dapat dipecahkan melalui kultur jaringan.

Komoditas yang diprioritaskan adalah tanaman-tanaman yang bernilai ekonomi tinggi atau yang melibatkan banyak petani. Sedangkan aspek penelitian kultur jaringan yang diprioritaskan pada tanaman industri adalah : perbanyakan mikro untuk menunjang industri produksi bibit, pelestarian varietas dan plasma nutfah, serta perbaikan tanaman melalui kultur *in vitro*.

Perbanyakan mikro

Perbanyakan secara mikro pada tanaman industri akan lebih menguntungkan pada tanaman yang memiliki sifat sebagai berikut (Darwis dkk, 1989).

1. Tanaman-tanaman yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan memerlukan bibit yang banyak untuk setiap satuan luas bila perbanyakan dilakukan secara konvensional. Tanaman yang diprioritaskan dalam kelompok ini adalah vanili, jahe dan jenis-jenis zingiber lainnya.
2. Tanaman-tanaman yang sulit diperbanyak secara vegetatif, secara konvensional serta bila diperbanyak dengan biji akan menghasilkan keturunan yang beragam (tanaman penyerbuk silang). Termasuk dalam tanaman ini adalah, jambu mete, cengkeh dan melinjo.

3. Tanaman-tanaman yang hanya dapat dibiakkan secara vegetatif dan dapat merupakan sumber penyebaran penyakit. Termasuk kedalam kelompok ini adalah abaka (pisang), jahe, kapulaga, vanili dan lada.
4. Tanaman-tanaman tertentu yang pengembangannya diprogramkan secara luas dalam waktu yang relatif singkat

Disamping menunjang produksi bibit, metode kultur jaringan dapat juga dimanfaatkan dalam pelestarian varietas dan plasma nutfah. Tanaman Industri pada umumnya menghasilkan benih yang rekalsitran atau sama sekali tidak menghasilkan biji, sehingga pelestarian varietas (breeder seed, atau pohon induk) dan plasma nutfah harus dalam suatu kebun koleksi yang memerlukan biaya yang tinggi serta kepunahan yang cukup besar. Melalui kultur jaringan, pelestarian dapat dilakukan secara *in vitro* dengan biaya yang relatif rendah dan resiko kepunahan akan lebih kecil karena kondisi lingkungan dapat dikendalikan.

Micro-grafting terutama diterapkan pada lada (antara lada liar dan lada yang dibudidayakan) untuk mengatasi penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan oleh *Phytophthora palmivora*, atau pada cengkeh (antara beberapa spesies mytaceae dengan cengkeh) untuk mengatasi penyakit bakteri pembuluh kayu (BPKC)

Perbaikan varietas

Penelitian kultur jaringan yang dapat menunjang perbaikan varietas antara lain : fusi somatik, kultur anther dan variasi somaklonal.

1. Untuk jangka pendek yang sedang dilakukan untuk perbaikan tanaman adalah melalui keragaman somaklonal pada tanaman lada. Tujuannya antara lain untuk meningkatkan ketahanan varietas lada budidaya terhadap penyakit.
2. Fusi protoplast dimaksudkan untuk menunjang program pemuliaan dalam mendapatkan varietas unggul. Metoda

ini akan diterapkan pada lada untuk mentransfer gen resisten terhadap penyakit busuk pangkal batang (yang ada pada lada liar) ke dalam lada budidaya.

3. Kultur anther dimaksudkan untuk memperoleh tanaman yang homozygot pada tanaman tahunan lada dan pada kelapa, sebagai materi pembuatan varietas hibrida unggul.

PENELITIAN KULTUR JARINGAN PADA TANAMAN INDUSTRI

Penelitian kultur jaringan pada tanaman industri tidak dimaksudkan untuk menggantikan metoda lama di bidang peningkatan produktifitas tanaman, akan tetapi justru sebagai alat penunjang untuk bersama-sama memecahkan masalah yang ada (khususnya pada tanaman industri). Dengan peningkatan produktifitas yang ditujukan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan ekspor non-migas.

Beberapa percobaan yang telah dilakukan di laboratorium Bioteknologi Kultur Jaringan PUSLITBANGTRI.

1. Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

Penelitian mikropropagasi telah dimulai sejak beberapa tahun yang lalu. Banyak masalah yang dihadapi pada percobaan ini diantaranya :

- Pencoklatan pada jaringan yang terluka, masalah ini sangat menonjol pada tanaman cengkeh dibandingkan dengan tanaman-tanaman lainnya. Dengan menggunakan berbagai macam antioksidan masalah pencoklatan jaringan tersebut dapat diatasi.
- Patogen internal yang muncul beberapa minggu setelah penanaman. Sampai saat ini masalah kontaminasi masih sering muncul ketika tunas sudah mulai tumbuh. Hal mana dapat menurunkan tingkat keberhasilan.

- Masa dormansi mata tunas yang lama serta daya pertumbuhan tunas yang sangat lambat. Walaupun demikian tahap demi tahap masalah tersebut dapat diatasi dengan menggunakan berbagai macam media serta berbagai jenis dan konsentrasi zat pengatur tumbuh. Hasil terbaik didapatkan dari media dasar yang tersusun dari garam-garam mineral yang 1/4 nya dari media MS, diperkaya dengan BA konsentrasi tinggi (mencapai 15/20 mg/l) dan NAA 0.1-0.5 mg/l. Setelah inisiasi tunas harus segera dipindahkan pada media baru yang mempunyai total konsentrasi ion yang lebih rendah. Demikian sub kultur dilakukan berulang sampai tunas mencapai ketinggian tertentu dan dapat dipindahkan ke medium perakaran. Penelitian untuk tahap tersebut sampai saat ini masih sedang dilakukan. Percobaan lain yang sedang dilaksanakan adalah percobaan penyambungan secara mikro antara cengkeh Zanzibar (apeks sebagai batang atas) dengan cengkeh liar (sebagai batang bawah)

2. Melinjo (*Gnetum gnemon*)

Tanaman melinjo termasuk tanaman berkayu dari golongan Gymnospermae yang proses morfogenesisnya lebih sulit dari pada golongan Angiospermae. Walaupun demikian setelah penelitian berjalan selama lebih dari 1 tahun dapat ditarik kesimpulan sementara bahwa jaringan tanaman melinjo lebih mudah ditumbuhkan dibandingkan tanaman berkayu lainnya terutama cengkeh dan pala. Media yang dipakai sama dengan tanaman cengkeh yaitu media yang konsentrasi garamnya 1/4 dari media MS, terutama untuk $\text{NH}_4 \text{NO}_3$ dan KNO_3 . Berbeda dengan tanaman cengkeh, pada tanaman melinjo konsentrasi BA yang dipakai sangat rendah $< 0.3 \text{ mg/l}$. Hasil sementara

didapatkan adanya proses multiplikasi tunas yang relatif cepat, dari 1 eksplan dapat dibentuk antara 6 - 8 tunas. Penelitian yang sedang berjalan adalah untuk merangsang perakaran dengan memakai berbagai macam metoda.

3. Kayu manis (*Cinnamomum burmanii*)

Penelitian baru berjalan beberapa bulan yang lalu. Digunakan berbagai macam media dengan modifikasi pada komposisi garam makro dan mikro yang tidak terlalu kaya seperti media MS serta pemberian BA dikombinasikan dengan NAA. Pada saat ini telah dicapai pertumbuhan yang relatif cepat. Empat minggu setelah peneneman dapat dibentuk tunas ganda sebanyak ± 4 buah. Percobaan ini merupakan penelitian kerjasama The Mc Cormick & Co USA.

4. Pala (*Myristica fragrans*)

Dari pengalaman yang telah dilakukan pada berbagai tanaman berkayu maka pala merupakan tanaman yang paling sulit ditumbuhkan, walaupun eksplan yang digunakan berasal dari tunas air atau jaringan juvenil lainnya. Mata tunas yang ada pada ketiak daun baru tumbuh beberapa minggu kemudian memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan beberapa tanaman berkayu lainnya. Penelitian yang sedang dilakukan adalah untuk memacu pertumbuhan tunas serta menghambat gugurnya tunas/daun. Karena tunas maupun daun yang terbentuk cepat sekali mengalami keguguran.

5. Tembakau (*Nicotiana tabacum*)

Telah dilakukan kultur meristem pada tanaman tembakau. Tanaman hasil kultur meristem tersebut telah berhasil ditumbuhkan dalam polybag. Kegunaan dari

hasil percobaan ini akan digunakan untuk membebaskan tanaman dari virus dan penyakit lainnya. Media yang digunakan adalah media MS yang dibuat padat dan diberi kinetin 0.5 mg/l (Fatimah dan Mariska, 1991)

6. Rami (*Boehmeria nivea GAUD*)

Penelitian sedang berjalan dengan hasil sementara yang terbaik media MS yang diberi 2 macam zat pengatur tumbuh dari golongan yang sama pada waktu yang bersamaan yaitu BA 0.5 mg/l + 2ip 0.5 mg/l. Percobaan masih dilanjutkan untuk melihat sampai seberapa jauh kemampuan jaringan meregenerasikan tunas dan akarnya dengan melakukan sub kultur yang berulang. (ENDANG *et al*, 1991)

7. Jahe (*Zingiber officinale*)

Penelitian yang telah dan sedang dilakukan adalah dengan menggunakan media cair stabil +BA 5 mg/l serta vitamin B (tanpameso inositol). Sampai sub kultur yang ke -5 tunas masih tetap mempunyai kemampuan untuk beregenerasi membentuk tunas dan akar. Bahkan pada beberapa taraf perlakuan kemampuannya meningkat. Percobaan masih dikembangkan untuk melihat kemampuan daya beregenerasi hubungannya dengan frekuensi subkultur yang tinggi serta melihat pengaruh teknik *in vitro* terhadap pembentukan rimpang di lapangan.

8. Kapolaga (*Elettaria cardamomum*)

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan bahwa penggunaan media yang dicairkan 1/2 nya memberikan hasil yang sama dengan media MS. Kemampuan multiplikasi tunas semakin meningkat dengan dilakukannya subkultur pada media baru. Pemakaian air kelapa 15% dapat lebih merangsang proses diferensiasi membentuk tunas.

9. Panili (*Vanilla planifolia*)

Telah dilakukan perbanyakan baik secara vegetatif maupun generatif. Mengingat biji panili ukurannya sangat kecil seperti halnya anggrek, maka dicoba alternatif lain dengan memakai kultur *in vitro*. Media yang terbaik untuk perkecambahan biji panili : MS 1/2 mg/l + air kelapa 15% (DEDEN dan MARISKA, 1989).

10. Abaka (*Musa textilis*)

Bekerja sama dengan pihak swasta yang akan membuka areal pertanaman abaka di luar Jawa, dicari kemungkinan diaplikasikannya kultur jaringan secara komersial. Pada tahap awal dengan memakai bahan tanaman dari lapangan induksi tunas memerlukan waktu yang cukup lama Tetapi pada percobaan berikutnya induksi dan pertumbuhan tunas, dapat terjadi lebih cepat. Seperti halnya tanaman terdapat masalah adanya tingkat oksidasi fenol yang tinggi. Kombinasi yang terbaik untuk sementara adalah BA 1-3 mg/l dengan IAA 0.5 mg/l.

11. Nilam (*Pogostemon cablin*)

Bekerja sama dengan IPB dimana mahasiswa Pasca Sarjana S2 nya telah melakukan penelitian di lab kultur jaringan Puslitbangtri mengenai kultur meristem pada tanaman nilam Aceh. Untuk langkah berikutnya akan digunakan tanaman nilam yang diduga diserang penyakit virus.

12. Lada (*Piper nigrum*)

Telah dilakukan percobaan regenerasi dari berbagai macam eksplan seperti jaringan daun, batang 1 buku dari cabang buah dan sulur panjat serta kalus. Tujuan percobaan ini untuk dapat digunakan dalam mendukung percobaan berikutnya yaitu untuk memperbaiki tanaman

(Fusi protoplast). Media yang terbaik untuk mikro-propagasi adalah MS 1/2 + BA 1 mg/l (DEDEN *et al.*, 1991). Sedang dilaksanakan penelitian penyambungan mikro antara lada budidaya varietas lampung daun lebar dengan lada liar (*Piper colibrinum* pink)

KESIMPULAN

Mengingat banyaknya tanaman industri yang merupakan tanaman tahunan berkayu maka untuk mencapai keberhasilan membutuhkan waktu yang lama serta perlu didukung sarana laboratorium yang lengkap dan dana yang mencukupi. Untuk mempercepat pencapaian hasil perlu kerjasama yang terpadu dengan para peneliti di bidang disiplin ilmu lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- DARWIS, S.N., P.WAHID, D. SITEPU dan M. HASANAH. 1989. Strategi penelitian bioteknologi tanaman industri. Edisi Khusus Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. V (2) : 1-5
- DEDEN, S. dan I. MARISKA. 1989. Perkembangan Penelitian Kultur Jaringan Tanaman Rempah. Edisi Khusus Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. V (2) : 37-43.
- MARISKA, I., E. GATI dan D. SUKMADAJA. 1989. Perkembangan Penelitian Kultur Jaringan Tanaman Rempah. Edisi Khusus Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. V (2) : 45-47.
- DEDEN, S., I. MARISKA dan E. GATI. 1991. Regenerasi Tanaman Lada Melalui Kultur Jaringan. Makalah dalam Seminar Bioteknologi Perkebunan dan Lokakarya Biopolimer untuk Industri. Desember, Bogor. PAU, Bioteknologi, IPB
- SYAHID, S.F. dan I. MARISKA. 1991. Kultur meristem pada tanaman tembakau. Makalah dalam Seminar Bioteknologi Perkebunan dan Lokakarya Biopolimer untuk Industri. Desember, Bogor. PAU, Bioteknologi, IPB

GATI, E., D. SESWITA dan I. MARISKA . 1991. Pengaruh Beberapa Zat pengatur tumbuh sitokinin (BAP, Kinetin dan 2-ip) pada perbanyakan Mikro Tanaman Rami. Makalah dalam Seminar Bioteknologi. Perkebunan dan Lokakarya Biopolimer untuk Industri. Desember, Bogor. PAU, Bioteknologi, IPB