

**TEKNOLOGI PERBENIHAN HORTIKULTURA
SECARA BIOTEKNOLOGI KULTUR JARINGAN**

OLEH

IR WENNY TILAAAR, MS

**Disampaikan pada “Pelatihan Petugas dan Pengkar Benih Hortikultura” di Pineleng
Minahasa yang Diselenggarakan Oleh Dinas Pertanian dan Peternakan Propinsi SULUT
Tanggal 18 s/d 20 Agustus 2004, Sesuai Surat Permohonan a.n Kepala Dinas cq. Kaubdin
Produksi Holtikultura Tertanggal 16 Agustus 2004**

Teknologi Perbenihan Hortikultura Secara Bioteknologi Kultur Jaringan

Oleh: Ir. Wenny Tilaar, MS

Pendahuluan

Teknologi perbenihan secara tradisional dapat dikenal antara lain menyangkut perlakuan-perlakuan terhadap benih baik selama penyimpanan maupun untuk penanaman benih sampai mungkin pembibitan. Hal ini disebabkan berbagai kendala terhadap benih, seperti ada benih yang waktu dormansi singkat, namun ada yang sebaliknya. Tetapi, terdapat juga beberapa jenis tanaman yang sukar untuk berkecambah sehingga memerlukan penanganan melalui teknologi-teknologi yang ada.

Teknologi perbenihan dapat diklasifikasikan teknologi yang konvensional dan teknologi yang non konvensional atau teknologi dengan kultur jaringan.

Teknologi melalui kultur jaringan ini merupakan alternative dari teknologi-teknologi konvensional dalam memperoleh bibit tanaman. Langkah ini dilakukan karena terdapat kendala seperti benih tidak dapat berkecambah ataupun respons untuk berkecambah sangat lambat. Ini mungkin karena ketersediaan makanan dari embrio tidak ada atau sedikit. Atau mungkin karena kulit benih yang impermeable. Di lain hal, benih tidak terbentuk dari buah-buahan tanaman atau terbentuk hanya sedikit. Masalah ini perlu ada penanganan khusus terutama teknologi yang akan kita gunakan.

Melalui teknologi kultur jaringan maka kesemuanya masalah dapat diatasi melalui teknologi kultur jaringan. Prinsip dasar dari teknologi ini adalah bahwa semua sel mampu untuk tumbuh menjadi organisme yang baru. Jadi sel dari jaringan manapun akan dapat tumbuh menjadi organisme baru. Hal ini disebabkan adanya sifat totipotensi sel. Artinya dalam setiap sel mempunyai genetik-genetik tertentu sebagai potensi untuk menumbuhkan sel tersebut. Dan khusus tanaman, dalam hal ini dapat dicapai tanamanbaru dari sel manapun yang diambil.

Oleh sebab itu, walaupun dari benih sukar untuk tumbuh, namun mungkin dapat tumbuh pada kultur jaringan tersebut, atau hal ini ada jaringan lain yang lebih mudah untuk tumbuh menjadi bibit baru melalui teknologi kultur jaringan.

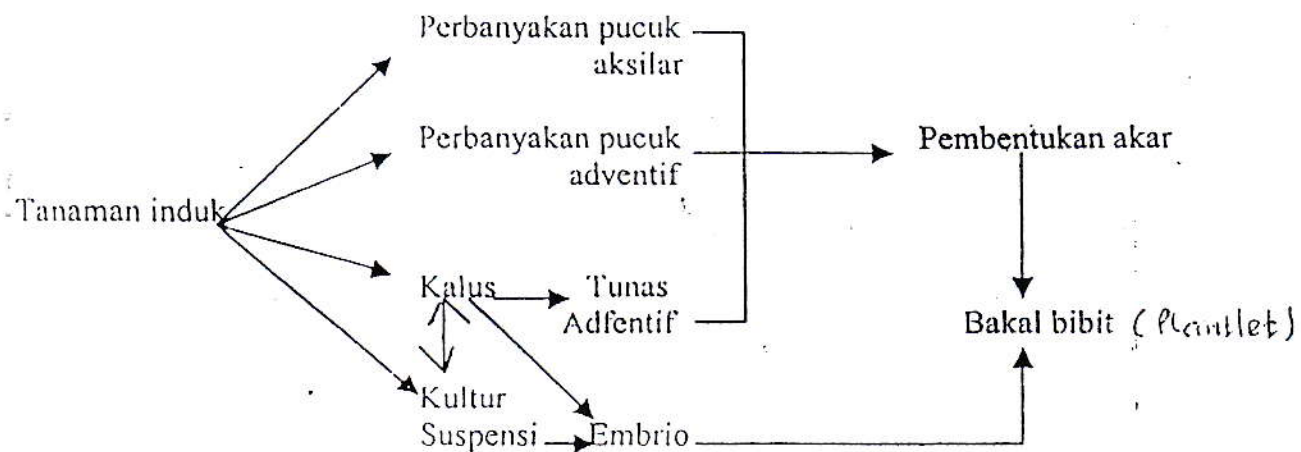
Teknologi ini dapat dilakukan melalui dua pola yaitu melalui proses morfofonemis seperti organogenesis dan embryogenesis. Dari kedua proses morfogenesis ini dapat dicapai melalui beberapa tahap untuk mendapat bibit yang bermutu. Teknologi kultur jaringan mempunyai keuntungan dalam memperbanyak bibit yang baru yaitu bibit diperoleh seragam dengan jumlah yang banyak dan waktu yang dibutuhkan relative singkat.

Oleh sebab itu, teknologi ini dapat digunakan dalam mengatasi kekurangan-kekurangan dalam pemenuhan ketersediaan bibit tanaman yang bermutu.

II. POLA PENCAPAIAN BIBIT TANAMAN MELALUI KULTUR JARINGAN

Pola Organogenesis

Pola regenerasi ini meliputi dua jalur. Yang pertama adalah pembentukan pucuk adventif yang sering dikenal juga sebagai morfogenesis tunas (shoot morphogenesis). Dalam beberapa sistem, tunas adventif dapat langsung dibentuk pada potongan jaringan. Tunas-tunas ini masih memerlukan pengolahan untuk pengakaran dan penanaman dalam tanah. Laju memperbanyak yang tinggi dapat diperoleh dengan menggunakan lebih banyak sumber eksplan. Jalur regenerasi lain adalah dimana pucuk dan tunas dapat dibentuk pada kultur kalus (callus). Tunas-tunas inipun masih harus diolah untuk pengakaran dan kemudian ditanam dalam tanah. Seperti halnya dengan jalur pertama, laju memperbanyak tinggi dapat juga dibentuk dengan menggunakan sumber bahan yang lebih banyak. Dalam kedua jalur tadi, manipulasi dalam antara lain pengadaan medium dapat lebih berkurang sehingga biaya per unit dapat diturunkan.



Gambar 1. Pola regenerasi dan pengadaan bibit secara klonal dengan menggunakan kultur jaringan

Pola embriogenesis

Regenerasi tanaman dengan pola ini merupakan pembentukan dan pertumbuhan embrio dari sel-sel bukan hasil peleburan gamet. Embrio somatik dapat dibentuk dari protoplas, anteraz, sel, jaringan dan kultur organ secara langsung dan tak langsung. Embriogenesis somatik secara langsung merupakan pembentukan embrio dari sel-sel tunggal atau kelompok sel pada permukaan jaringan tanpa melalui tahap ^{kalus} Embriogenesis tak langsung terdiri dari penanaman eksplan pada medium buatan, disusul proliferasi kalus dan pembentukan pro-embrio (Ammirato, 1983). Penelitian klasik tentang embriogenesis somatik tak langsung dan kemudian sering digunakan untuk model adalah kultur suspensi tanaman wortel (*Daucus carota*) (Steward dkk, 1958). Pertumbuhan embrio ini ternyata berlangsung secara bertahap seperti pada embriogenesis zigotik melalui tahap bulat (globular), jantung dan torpedo (Halperin dan Wetherell, 1964). Penelitian Lutz, dkk (1985) memberikan gambaran, bahwa pembentukan pemula pro-embrio pada umumnya terjadi dalam medium dengan konsentrasi auxin tinggi. Misalnya 2,4-D antara 0,45-452 μM . Kemudian kelompok sel dengan pemula-pemula dipindahkan kedalam medium dengan auxin rendah atau tanpa auxin atau tanpa auxin sama sekali. Dengan pemindahan ini akan terbentuk lagi pro-embrio baru, sedangkan pro-embrio yang telah ada dirangsang membentuk embrio yang bipolar.

Seperti halnya pada proliferasi dan diferensiasi kalus, berhasil tidaknya suatu organogenesis bergantung pada interaksi antara paling sedikit lima faktor (Noerhadi, 1982), ternyata embriogenesis somatik-pun memperlihatkan pengaruh interaksi yang sama: susunan medium (elemen makro dan mikro), eksplan (sumber, bagian dan

ukuran), sumber karbohidrat, perbandingan auxin/sitokinin, umur fisiologis tanaman, hormon endogen dan waktu penanaman eksplan. Karena embriogenesis somatik mempunyai variabilitas genetik yang lebar atau kurang stabil, maka embrio yang dibentuk harus diseleksi terlebih dahulu berdasarkan: ukuran, bentuk dan perbandingan antara tahap bulat, jantung dan torpedo yang dibentuk, kepadatan embrio dan hubungan antara ukuran, bentuk dan kepadatan embrio.

III. FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KESUKSESAN KULTUR JARINGAN

Mantell et al., (1985) mengemukakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi mempengaruhi kesuksesan kultur jaringan adalah:

a. Status fisiologi dari eksplan dan tanaman donor

George & Sherrington (1984) mengemukakan bahwa eksplan yang baik berasal dari tanaman sehat dan tegar yang ada pada pertumbuhan aktif tanpa stres. Eksplan yang lebih sesuai untuk kultur jaringan memiliki proporsi sel atau jaringan mersitematik yang besar dengan memiliki kemampuan untuk mengeskpresikan totipotensi.

b. Media Kultur

Keberhasilan kultur jaringan sebagai suatu alat propagasi tanaman sangat dipengaruhi oleh sifat medium yang digunakan (George & Sherrington, 1984). Kebutuhan nutrisi untuk pertumbuhan optimal dalam penanaan jaringan tanaman secara in vitro bervariasi menurut spesies tanaman.

Rata-rata jaringan tanaman berbeda memerlukan nutrisi berbeda pula untuk pertumbuhan yang sesuai (Murashige & Skoog, 1962, dalam Bhojwani & Razdan, 1983).

Bhojwani & Razdan, (1983) menguraikan tentang peran media kultur tersebut sebagai berikut:

Garam-garam anorganik

Garam-garam anorganik amat penting dalam kehidupan tanaman. Unsur makro seperti N, P, K, Ca, Mg, dan S dibutuhkan dalam jumlah besar dan harus ada, sedangkan unsur mikro seperti Fe, Na, B, Mn, Cu, Mo dan Cl dibutuhkan dalam jumlah sedikit untuk pertumbuhan tanaman.

Sumber karbon dan energi

Sumber karbon dan energi yang sering digunakan adalah sukrosa atau glukosa, sedang fruktosa jarang digunakan karena kurang sesuai. Karbohidrat lain yang telah diuji adalah laktosa, maltosa, dan galaktosa. Akan tetapi sebagai sumber karbon senyawa-senyawa ini kurang baik dibandingkan sukrosa dan glukosa. Konsentrasi sukrosa yang digunakan adalah 2-3%. Disamping itu, karbohidrat berperan juga dalam pengaturan potensial osmotik eksternal (Bhojwani & Razdan, 1983).

Vitamin

Tanaman normal mensintesis vitamin yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan, demikian juga sel tanaman tinggi yang ditumbuhkan dalam kultur. Menurut Czosnowski (1952) dan Paris (1955, 1958, dalam Bhojwani & Razdan, 1983) kebanyakan kultur sel tanaman mampu mensintesis semua vitamin esensial dalam kualitas suboptimal. Untuk memperoleh pertumbuhan yang lebih baik, seringkali satu atau lebih vitamin dan asam amino esensial diambahkan ke medium kultur, seperti tiamin (vitamin B1) yang umumnya tersedia sebagai vitamin esensial. Vitamin lainnya seperti piridoksin (vitamin B6), asam nikotinat dan Ca-pantotenat (vitamin B5) dapat merangsang pertumbuhan bahan tanaman yang dikultur.

Bahan kompleks

Bahan kompleks yang dimaksud dapat berupa kasein hidrolisat, ekstrak ragi, ekstrak "malt", air kelapa, endosperm jagung, "juice" tomat. Bahan ini dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Bhojwani & Razdan, 1983).

Zat Pengatur Tumbuh

Eksplan memerlukan jenis dan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang akan digunakan dalam mikropagasi dan eksplan dapat mensintesis zat pengatur tumbuh alami yang oleh Krishnamoorthy (1981) disebutkan berfungsi sebagai aktivitas fisiologis. Auksin disintesis dalam tanaman pada pucuk, primordia daun, ujung koleoptil dan embrio yang sedang berkembang. Fungsinya dalam morfogenesis antara lain merangsang perakaran pucuk, pertumbuhan daun, kecambah, "apical dominance", pembungaan, perkembangan buah dan biji serta induksi partenokarpi. Auksin yang diberi secara bersamaan dengan sitokinin menginduksi pembentukan organ (Zaer & Mapes, 1982). Sitokinin banyak disintesis dalam tanaman pada bagian ujung akar, biji buah, dan tunas dorman (Krishnamoorthy, 1981). Auksin yang sering digunakan dapat berupa IAA (asam indolasetat), NAA (Asam naftalen asetat), 2,4-D (asam 2-4 diklorofenoksi asetat) dan IBA (asam indolbutirat). Kemudian untuk



PEMERINTAH PROPINSI SULAWESI UTARA
DINAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN

Kompleks Pertanian Kalasey Tlp.821177, 821178 Manado K. P. 1158

Fax : (0431) 821178 E-mail : pipsulut@manado.wasantara.net.id

Nomor : TU/663 /VIII/2004
Lampiran : 1- (Lampiran) / 16.
Perihal : Permohonan Sebagai Nara
Sumber.

Manado, 16 Agustus 2004

Kepada

Yth. : Ir. Wanny Tilaar

Di.

Tempat

Dalam rangka peningkatan kualitas sumberdaya manusia petugas dan penangkar hortikultura, maka akan dilaksanakan Pelatihan Petugas dan Penangkar Hortikultura mulai tanggal 18 s/d 20 Agustus 2004, bertempat di Wisma Mutiara Indah Pineleng. Sehubungan dengan pelaksanaan kegiatan tersebut kami mohon kesediaannya untuk dapat memberi materi sesuai dengan jadwal terlampir.

Mohon materinya dapat dipersiapkan dan akan diperbanyak oleh panitia.

Demikian disampaikan, atas kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.



A.n. KEPALA DINAS
Kasubdm Produksi Hortikultura,

Ir. JETRY.F. OROH
NIP. 560 009 850

Tembusan Yth :

1. Kepala Dinas Pertanian dan Peternakan Provinsi Sulut di Tempat (sebagai laporan)
2. Arsip.

JADWAL ACARA
PELATIHAN PETUGAS DAN PENANGKAR BENIH HORTIKULTURA

No	Hari/Tanggal	Jam	M a t e r i	Instruktur/Pelatih
1	Rabu, 18 Agustus 2004	05.00-19.00	Pendaftaran Peserta	Panitia
		19.00-20.00	Penjelasan Panitia	
2	Kamis, 19 Agustus 2004	08.00-09.45	- Pembukaan - Kebijakan Pengembangan Agribisnis Hort di Prov. Sulut	Kadistanak Ir. F. Tairas
		09.45-10.00	<i>Rehat Kopi</i>	<i>Panitia</i>
		10.00-11.30	- Kebijakan Operasional Pengembangan Industri Perbenihan. - Sosialisasi SK Menteri Pertanian No. 34/KPTS/OT.200/6/2003	Kasubdin Horti Ir. J. Oroh
		<u>11.30-13.00</u>	Teknologi Perbenihan Horti (Tan. Hias, Sayuran, Buah, Biofarmaka)	Fakultas Pertanian ✓
		13.00-14.00	<i>Istirahat / Makan Siang</i>	<i>Panitia</i>
		<u>14.00-15.30</u>	Teknologi Perbenihan Horti (Tan. Hias, Sayuran, Buah, Biofarmaka)	Fakultas Pertanian ✓
		15.30-15.45	<i>Rehat Kopi</i>	<i>Panitia</i>
		<u>15.45-17.15</u>	Pengendalian OPT Pada Benih Hortikultura	Fakultas Pertanian ✓
		17.15-19.30	<i>Istirahat / Makan Malam</i>	<i>Panitia</i>
		19.30-21.00	Sistim Perbenihan dan Standarisasi Mutu Benih	BPSPB
3	Jumat, 20 Agustus 2004	08.00-17.00	- Praktek Lapang Perbenihan Hortikultura - Penutupan	-Fakultas Pertanian - Kepala BBI Panitia