



“KULTUR JARINGAN”

MAKALAH

*Disusun untuk memenuhi salah satu tugas mata kuliah
Pengembangan Konsep Dasar IPA SD*

Dosen Pengampu: Drs. Sri Hartati, M.Pd.

Disusun Oleh :

Kelompok 5

Nurul Hikmah Nurkhasanah (1401414148)

Hanif Nusrotul Azizah (1401414195)

Rombel 05

PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR

FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2016

Kata Pengantar

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan makalah tentang “Kultur Jaringan”. Tujuan dari penulisan makalah ini adalah untuk mengetahui bagaimana penggunaan kultur jaringan dalam memperbanyak tanaman. Kami menyadari bahwa dalam penulisan makalah ini masih sangat jauh dari kesempurnaan baik dari segi penyusunan bahasa maupun isinya. Maka dari itu, kami mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan makalah ini untuk masa yang akan datang. Dalam penulisan makalah ini, kami ucapkan terima kasih kepada Ibu Sri Hartati sebagai dosen pengampu mata kuliah Pengembangan Konsep Dasar IPA SD. Penyusun berharap semoga makalah ini dapat bermanfaat bagi kita.

Semarang, 20 September 2016

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman Depan.....	i
Kata Pengantar.....	ii
Daftar Isi.....	iii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1

B. Rumusan Masalah.....	1
C. Tujuan.....	1
BAB II ISI	
A. Pengertian Kultur Jaringan.....	3
B. Tipe-Tipe Kultur Jaringan.....	4
C. Metode Pelaksanaan Kultur Jaringan.....	6
D. Tahapan Kultur Jaringan.....	8
E. Manfaat Kultur Jaringan.....	13
F. Kendala dan Masalah Melakukan Kultur Jaringan.....	14
BAB III PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	19
B. Saran.....	20
DAFTAR PUSTAKA.....	21

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu dampak dalam peningkatan ekspor komoditi pertanian adalah kebutuhan bibit yang semakin meningkat. Bibit dari suatu varietas unggul yang dihasilkan jumlahnya sangat terbatas, sedangkan bibit tanaman yang dibutuhkan jumlahnya sangat banyak.

Penyediaan bibit yang berkualitas baik merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan dalam pengembangan pertanian di masa mendatang. Salah satu teknologi harapan yang banyak dibicarakan dan telah terbukti memberikan keberhasilan adalah melalui teknik kultur jaringan.

Melalui kultur jaringan tanaman dapat diperbanyak setiap waktu sesuai kebutuhan karena faktor perbanyakannya yang tinggi. Bibit dari varietas unggul yang jumlahnya sangat sedikit dapat segera dikembangkan melalui kultur jaringan. Pada tanaman perbanyakkan melalui kultur jaringan, bila berhasil dapat lebih menguntungkan karena sifatnya akan sama dengan induknya (seragam) dan dalam waktu yang singkat bibit dapat diproduksi dalam jumlah banyak dan bebas penyakit.

Kultur jaringan adalah metode perbanyakkan vegetatif dengan menumbuhkan sel, organ atau bagian tanaman dalam media buatan secara steril dengan lingkungan yang terkendali.

Tanaman bisa melakukan kultur jaringan jika memiliki sifat totipotensi, yaitu kemampuan sel untuk beregenerasi menjadi tanaman lengkap kembali.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah yang dimaksud kultur jaringan?
2. Apa saja tipe-tipe kultur jaringan?
3. Bagaimana pelaksanaan pembuatan kultur jaringan?
4. Apa manfaat dan kendala pada pembuatan kultur jaringan?

C. Tujuan

1. Mengetahui pengertian kultur jaringan
2. Mengetahui tipe-tipe kultur jaringan

3. Mengetahuimetode dan tahapan pelaksanaan pembuatan kultur jaringan.
4. Mengetahuimanfaat kultur jaringan serta kendala dan masalah yang dihadapi pada pelaksanaan pembuatan kultur jaringan.

BAB II

ISI

A. Pengertian Kultur Jaringan



Gambar kultur jaringan tanaman pisang

Pengertian Sel dalam Biologi. Pengertian Sel. Cella (Latin) atau sel berarti ruangan kecil. Pengertian sel secara umum adalah unit dasar fungsional dan biologis dari semua organisme hidup. Jaringan dalam biologi adalah sekumpulan sel yang memiliki bentuk dan fungsi yang sama. Jaringan-jaringan yang berbeda dapat bekerja sama untuk suatu fungsi fisiologi yang sama membentuk organ. Kalus adalah sekumpulan sel amorphous (tidak berbentuk atau belum terdiferensiasi) yang terbentuk dari sel-sel yang membelah terus menerus secara in vitro atau di dalam tabung. Kalus dapat diperoleh dari bagian tanaman seperti akar, batang dan daun.

Kultur jaringan merupakan suatu rangkaian prosedur untuk memelihara dan menumbuhkan sel tanaman (dapat berupa kalus, sel, protoplas) dan organ (batang, akar, embrio) secara aseptik. Aseptik disini berarti bebas dari kontaminasi mikroba.

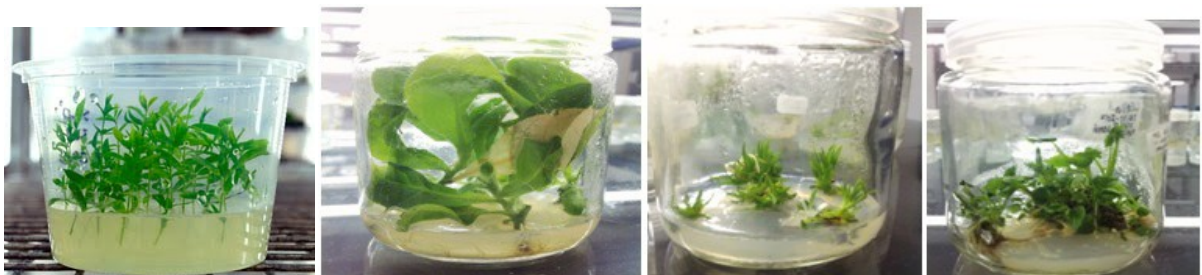
Kultur jaringan dalam bahasa asing disebut sebagai tissue *culture*. Kultur adalah budidaya dan jaringan adalah sekelompok sel yang mempunyai bentuk dan fungsi yang sama. Jadi, kultur jaringan berarti membudidayakan suatu jaringan tanaman menjadi tanaman kecil yang mempunyai sifat seperti induknya. Kultur jaringan akan lebih besar presentase keberhasilannya bila menggunakan jaringan meristem. Jaringan meristema adalah jaringan muda, yaitu jaringan yang terdiri dari sel-sel yang selalu membelah, dinding tipis, plasmanya penuh dan vakuolanya kecil-kecil. Kebanyakan orang

menggunakan jaringan ini untuk *tissue culture*. Sebab, jaringan meristem keadaannya selalu membelah, sehingga diperkirakan mempunyai zat hormon yang mengatur pembelahan.

Kultur jaringan merupakan salah satu cara perbanyakan tanaman secara vegetatif. Vegetatif disini adalah perkembangbiakan tanpa terjadinya penyatuan sel kelamin jantan dan sel kelamin betina. Reproduksi vegetatif ini bisa berbentuk tunas, umbi akar, umbi batang, umbi lapis, membelah diri, akar tinggal, geragih dan spora. Contohnya yaitu pohon pisang berkembang biak dengan tunas, umbi akar pada umbi, umbi batang pada talas, kentang, dan ubi jalar. Jelas perkembangbiakan vegetatif dan generatif ini berbeda, karena perkembangbiakan secara generatif adalah perkembangbiakan tumbuhan lewat pertemuan sel kelamin betina (seksual). Sepanjang tumbuhan memiliki alat kelamin, maka bisa bereproduksi secara generatif. Contoh perkembangbiakan bunga sepatu, yang memiliki putik dan benang sari.

Kultur jaringan merupakan teknik perbanyakan tanaman dengan cara mengisolasi bagian tanaman seperti daun, mata tunas, serta menumbuhkan bagian-bagian tersebut dalam media buatan secara aseptik yang kaya nutrisi dan zat pengatur tumbuh dalam wadah tertutup yang tembus cahaya sehingga bagian tanaman dapat memperbanyak diri dan bergenerasi menjadi tanaman lengkap.

Tujuan utama kultur jaringan tanaman yaitu untuk perbanyakan bagian tanaman. Perbanyakan dapat dilakukan dengan cara merangsang pertumbuhan tunas cabang dan percabangan aksiler atau merangsang terbentuknya tunas pucuk tanaman secara adventif, baik secara langsung maupun kalus terlebih dahulu. Bagian-bagian tanaman dapat tumbuh secara optimal apabila menggunakan media tepat yang digunakan untuk pemenuhan nutrisi tanaman. Media yang digunakan harus mengandung mineral, gula, vitamin dan hormon dengan perbandingan yang dibutuhkan secara tepat. Media perlu ditambahkan agar untuk mendapatkan media semi padat yang fungsinya untuk meletakkan atau membenamkan jaringan tanaman (Wetherell, 1976).





Gambar agar (bahan kimia) kultur jaringan

Menurut Thorpe (1981), ada 3 prinsip utama dalam kultur jaringan yaitu: (1) Isolasi bagian tanaman dari tanaman utuh (organ, akar, daun dll). (2) Memelihara bagian tanaman tadi dalam lingkungan yang sesuai dan kondisi kultur yang tepat. (3) Pemeliharaan dalam kondisi aseptik.

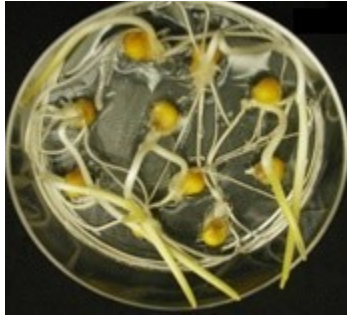
Pelaksanaan teknik kultur jaringan tanaman ini berdasarkan teori sel seperti yang dikemukakan oleh Schleiden, yaitu bahwa sel mempunyai kemampuan autonom, bahkan mempunyai kemampuan totipotensi. Totipotensi adalah kemampuan setiap sel, darimana saja sel tersebut diambil, apabila diletakkan dilingkungan yang sesuai akan tumbuh menjadi tanaman yang sempurna.

Dalam kultur jaringan bagian tanaman yang terdiri atas sel-sel dan jaringan dibuat sedemikian mungkin untuk ditanam di sebuah media yang steril dan lingkungan yang terkendali. Seperti teori totipotensi tersebut, bagian tanaman yang ditanam di media tersebut ternyata dapat bertumbuh dan berkembang menjadi individu baru bila kondisinya sesuai.

B. Tipe-Tipe Kultur Jaringan

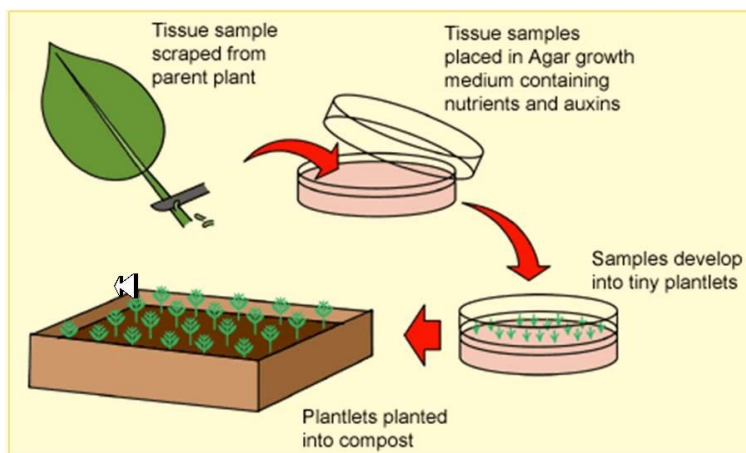
Tipe-tipe kultur, yakni:

1. Kultur biji (seed culture), kultur yang bahan tanamnya menggunakan biji atau seedling.



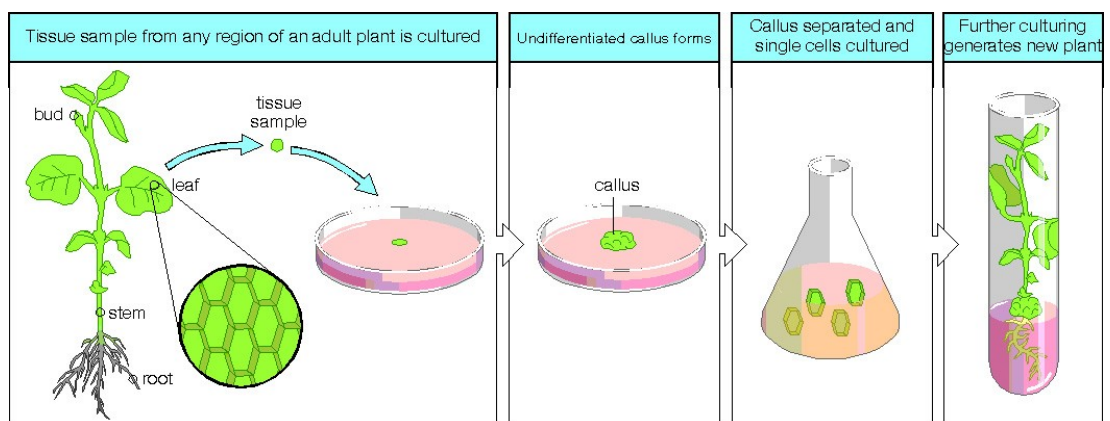
Gambar kultur biji

2. Kultur organ (organ culture), merupakan budidaya yang bahan tanamnya menggunakan organ, seperti: ujung akar, pucuk aksilar, tangkai daun, helaian daun, bunga, buah muda, inflorescentia, buku batang, akar dll.



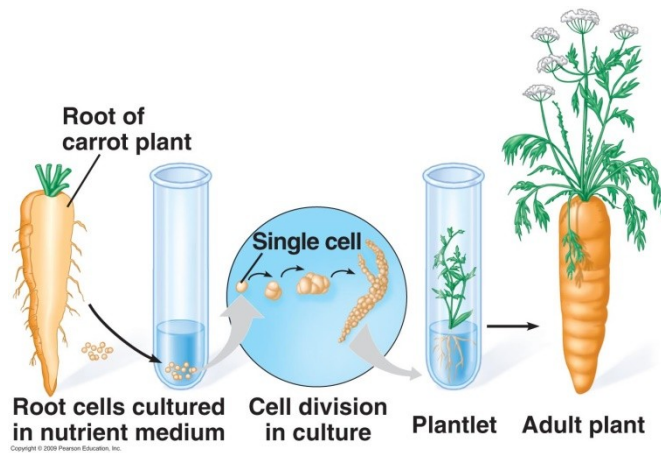
Gambar kultur organ menggunakan helaian daun

3. Kultur kalus (callus culture), merupakan kultur yang menggunakan jaringan (sekumpulan sel) biasanya berupa jaringan parenkim sebagai bahan eksplannya.



Gambar kultur kalus menggunakan jaringan parenkim pada daun

4. Kultur suspensi sel (suspension culture) adalah kultur yang menggunakan media cair dengan pengocokan yang terus menerus menggunakan shaker dan menggunakan sel atau agregat sel sebagai bahan eksplannya, biasanya eksplan yang digunakan berupa kalus atau jaringan meristem.



Gambar kultur suspensi sel jaringan meristem pada wortel

5. Kultur protoplasma. eksplan yang digunakan adalah sel yang telah dilepas bagian dinding selnya menggunakan bantuan enzim. Protoplas diletakkan pada media padat dibiarkan agar membelah diri dan membentuk dinding selnya kembali. Kultur protoplas biasanya untuk keperluan hibridisasi somatik atau fusi sel soma (fusi 2 protoplas baik intraspesifik maupun interspesifik).
6. Kultur haploid adalah kultur yang berasal dari bagian reproduktif tanaman, yakni: kepalasari/ anther (kultur anther/kultur mikrospora), tepungsari/ pollen (kultur pollen), ovule (kultur ovule), sehingga dapat dihasilkan tanaman haploid.

C. Metode Pelaksanaan Kultur Jaringan

1. Dilihat dari macam media tanam, teknik kultur jaringan dapat dilaksanakan dengan dua metode yaitu:
 - a. Metode Padat (Solid Method)

Metode padat dilakukan dengan tujuan mendapatkan kalus dan kemudian dengan medium diferensiasi yang berguna untuk menumbuhkan akar dan tunas sehingga kalus dapat tumbuh menjadi planlet. Media padat adalah media yang mengandung semua komponen kimia yang dibutuhkan oleh tanaman dan kemudian dipadatkan dengan menambahkan zat pematik. Zat pematik tersebut dapat berupa agar-agar batangan, agar-agar bubuk, atau agar-agar kemasan kaleng yang memang khusus digunakan untuk media padat untuk kultur jaringan.

Media yang terlalu padat akan mengakibatkan akar sukar tumbuh, sebab akar sulit untuk menembus ke dalam media. Sedangkan media yang terlalu lembek akan menyebabkan kegagalan dalam pekerjaan. Kegagalan dapat berupa tenggelamnya eksplan yang ditanam. Eksplan yang tenggelam tidak akan dapat

tumbuh menjadi kalus, karena tempat area kalus yaitu pada irisan (jaringan yang luka) tertutup oleh medium.

Metode padat dapat digunakan untuk metode kloning, untuk menumbuhkan protoplas setelah diisolasi, untuk menumbuhkan planlet dari protokormus setelah dipindahkan dari suspensi sel, dan untuk menumbuhkan planlet dari protoplas yang sudah difusikan (digabungkan).

b. Metode Cair (Liquid Method)

Penggunaan metode cair ini kurang praktis dibandingkan dengan metode padat, karena untuk menumbuhkan kalus langsung dari eksplan sangat sulit sehingga keberhasilannya sangat kecil dan hanya tanaman-tanaman tertentu yang dapat berhasil.

Oleh karena itu, penggunaan media cair lebih ditekankan untuk suspensi sel, yaitu untuk menumbuhkan plb (protocorm like bodies). Dari protokormus ini nantinya dapat tumbuh menjadi planlet apabila dipindahkan ke dalam media padat yang sesuai.

Pembuatan media cair jauh lebih cepat daripada media padat, karena kita tidak perlu memanaskannya untuk melarutkan agar-agar. Media cair juga tidak memerlukan zat pematat sehingga keadaannya tetap berupa larutan nutrisi.



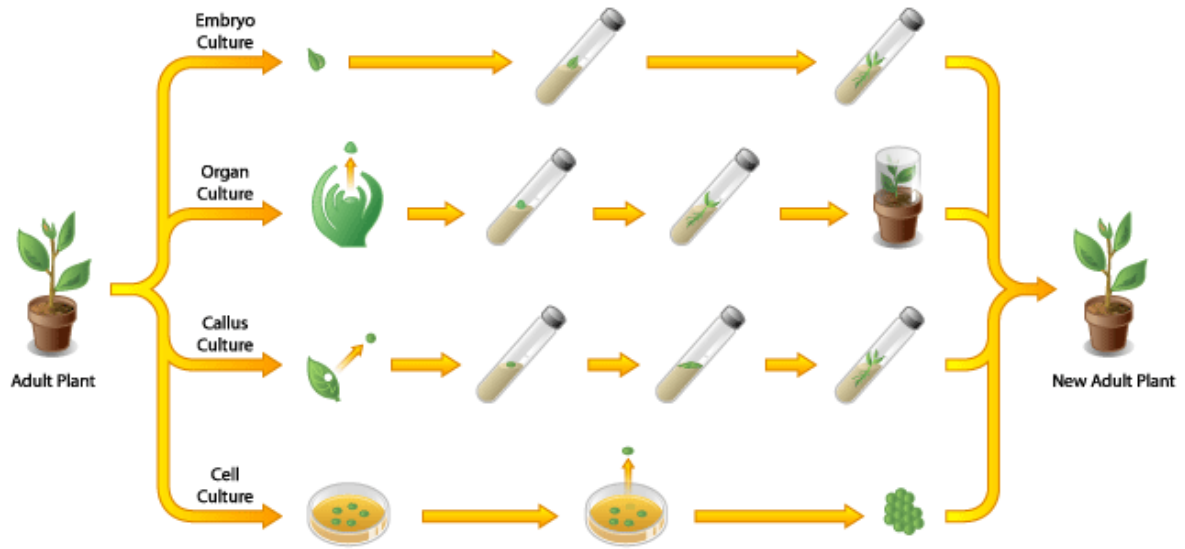
Gambar media tanam dalam kultur jaringan

2. Dilihat dari Bahan atau Eksplan yang Dipakai.

Bila dilihat dari macam bahan yang digunakan, maka metode kultur jaringan yang telah dikenal sekarang antara lain adalah:

a. Kultur meristem.

- b. Kultur antera
- c. Kultur endosperma
- d. Kultur suspensi sel
- e. Kultur protoplas
- f. Kultur embrio
- g. Kultur spora



Gambar beberapa metode kultur jaringan berdasarkan bahan yang digunakan

3. Dilihatdari Cara Pemeliharaan

Eksplan yang telah ditanam, agar dapat tumbuh menjadikalus dan kemudian menjadi planlet, membutuhkan pemeliharaan yang rutin dan tepat. Artinya, eksplan atau kalus yang sudah waktunya untuk dipindahkan ke dalam media tanam yang baru harus segera dilaksanakan, tidak boleh sampai terlambat. Pemindahan yang terlambat dapat menyebabkan pertumbuhan eksplan atau kalus dapat terhenti atau dapat mengalami browning atau terkontaminasi oleh jamur atau bakteri.

D. Tahapan Kultur Jaringan

Pelaksanaan teknik ini memerlukan berbagai prasyarat pendukung kehidupan jaringan yang dibiakkan. Yang paling esensial adalah wadah dan media tumbuh yang steril. Alat-alat yang dipakai dalam penanaman dalam kultur jaringan harus dalam keadaan steril. Alat-alat logam dan gelas dapat disterilkan dalam autoklaf. Alat tanam seperti: pinset dan gunting dapat juga disterilkan dengan pembakaran atau dengan pemanasan dalam bacticinerator khusus untuk scapel, gagangnya dapat disterilkan dengan

pemanasan namun pisaunya dapat menjadi tumpul bila dipanaskan dalam temperatur tinggi. Oleh karena itu untuk bladenya dianjurkan cara sterilisasi dengan pencelupan dalam alkohol atau larutan kaporit. Alat-alat kultur jaringan yang perlu disterilisasi sebelum penanaman adalah: Pinset, Gunting, Gagang scapel, Kertas saring, Petridish, Botol-botol kosong, Jarum, Pipet.



Gambar beberapa alat yang digunakan dalam kultur jaringan

Media adalah tempat bagi jaringan untuk tumbuh dan mengambil nutrisi yang mendukung kehidupan jaringan. Media tumbuh menyediakan berbagai bahan yang diperlukan jaringan untuk hidup dan memperbanyak dirinya. Ada dua penggolongan media tumbuh: media padat dan media cair. Media padat pada umumnya berupa padatan gel, seperti agar. Nutrisi dicampurkan pada agar. Media cair adalah nutrisi yang dilarutkan di air. Media cair dapat bersifat tenang atau dalam kondisi selalu bergerak, tergantung kebutuhan.

Pelaksana harus bekerja dengan teliti dan serius, karena setiap tahapan pekerjaan tersebut memerlukan penanganan tersendiri dengan dasar pengetahuan tersendiri. Tahapan tersebut, yaitu:

1. Inisiasi Kultur

Tujuan utama dari propagasi secara in-vitro tahap ini adalah pembuatan kultur dari eksplan yang bebas mikroorganisme serta inisiasi pertumbuhan baru (Wetherell, 1976). Ini mengusahakan kultur yang aseptik atau aksenik. Aseptik berarti bebas dari mikroorganisme, sedangkan aksenik berarti bebas dari mikroorganisme yang tidak diinginkan. Dalam tahap ini juga diharapkan bahwa eksplan yang dikulturkan akan menginisiasi pertumbuhan baru, sehingga akan memungkinkan dilakukannya pemilihan bagian tanaman yang tumbuhnya paling kuat, untuk perbanyak (multiplikasi) pada kultur tahap selanjutnya (Wetherell, 1976). Masalah yang sering dihadapi pada kultur tahap ini adalah terjadinya pencokelatan atau penghitaman bagian eksplan (browning). Hal ini disebabkan oleh senyawa fenol

yang timbul akibat stress mekanik yang timbul akibat pelukaan pada waktu proses isolasi eksplan dari tanaman induk. Senyawa fenol tersebut bersifat toksik, menghambat pertumbuhan atau bahkan dapat mematikan jaringan eksplan.

2. Sterilisasi

Sterilisasi adalah proses pembebasan dari mikroorganisme. Tujuan sterilisasi yaitu untuk menciptakan kondisi kultur yang steril. Tahapan Sterilisasi:

- a. Sterilisasi peralatan gelas dan stainless dalam suhu 121° di dalam autoklaf.
- b. Sterilisasi bahan tanaman/ eksplan menggunakan detergen, alkohol, kloroks 0,5 % dll dengan cara direndam dalam bahan sterilant

3. Pembuatan media kultur

Media merupakan faktor penentu dalam perbanyakan dengan kultur jaringan. Komposisi media yang digunakan tergantung dengan jenis tanaman yang akan diperbanyak. Media yang digunakan biasanya terdiri dari garam mineral, vitamin, dan hormon. Selain itu, diperlukan juga bahan tambahan seperti agar, gula, dan lain-lain. Zat pengatur tumbuh (hormon) yang ditambahkan juga bervariasi, baik jenisnya maupun jumlahnya, tergantung dengan tujuan dari kultur jaringan yang dilakukan. Media yang sudah jadi ditempatkan pada tabung reaksi atau botol-botol kaca. Media yang digunakan juga harus disterilkan dengan cara memanaskannya dengan autoclave. Tahapan pembuatan media kultur:

- a. Persiapan bahan
- b. Formulasi
- c. Pengukuran pH (5,7-5,8)
- d. Pemberian agar-agar dan pemanasan media
- e. Penuangan dan penutupan media → sterilisasi

4. Penanaman eksplan

Melalui sub kultur atau transfer, tanaman ditanam pada media tanam di laminar air flow menggunakan alat-alat yang steril.

Syarat eksplan yang baik:

- a. Berasal dari induk yang sehat dan subur
- b. Berasal dari induk yang diketahui jenisnya
- c. Tempat tumbuh pada lingkungan yang baik

- d. Ukuran tunas optimal sekitar 5 cm tingginya
- e. Tunas langsung diproses sesegera mungkin

Tahapan sub kultur:

- a. Induksi tunas



Tanaman tersebut harus jelas jenis, spesies, dan varietasnya serta harus sehat dan bebas dari hama dan penyakit. Tanaman indukan sumber eksplan tersebut harus dikondisikan dan dipersiapkan secara khusus di rumah kaca atau greenhouse agar eksplan yang akan dikulturkan sehat dan dapat tumbuh baik serta bebas dari sumber kontaminan pada waktu dikulturkan secara in-vitro.

- b. Multiplikasi tunas



Multiplikasi adalah kegiatan memperbanyak calon tanaman dengan menanam eksplan pada media. Ini dilakukan untuk menghindari adanya kontaminasi yang menyebabkan gagalnya pertumbuhan eksplan. Tabung yang telah ditanami eksplan diletakkan pada rak-rak dan ditempatkan di tempat yang steril dengan suhu kamar.

- c. Pengakaran



Pengakaran adalah fase dimana eksplan akan menunjukkan adanya pertumbuhan akar yang menandai bahwa proses kultur jaringan yang dilakukan mulai berjalan dengan baik. Untuk pengakaran digunakan media MS + NAA.

Pengamatan dilakukan setiap hari untuk melihat pertumbuhan dan perkembangan akar serta untuk melihat adanya kontaminasi oleh bakteri ataupun jamur. Proses perakaran pada umumnya berlangsung selama 1 bulan.

Eksplan yang terkontaminasi akan menunjukkan gejala seperti berwarna putih atau biru (disebabkan jamur) atau busuk (disebabkan bakteri).

d. Inkubasi

Pada tahap inkubasi, eksplan ditempatkan di ruang/lingkungan yang terkendali (untuk duji keberhasilannya). Suhu yang sesuai untuk pertumbuhan kultur adalah antara 24–28°C. Untuk mengkondisikan ruang inkubasi pada suhu yang diinginkan, maka di dalam ruangan tersebut dipasang Air Conditioner (AC).

e. Aklimatisasi

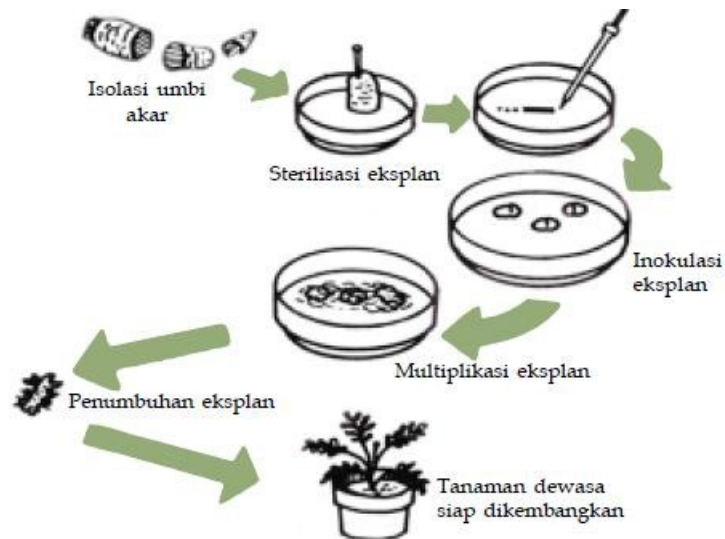


Aklimatisasi merupakan proses adaptasi/pemindahan tanaman dari lingkungan dalam ke lingkungan luar (dari lingkungan yang terkendali ke lingkungan yang tidak terkendali).

Pemindahan dilakukan secara hati-hati dan bertahap, yaitu dengan memberikan sungkup. Sungkup digunakan untuk melindungi bibit dari udara luar dan serangan hama penyakit karena bibit hasil kultur jaringan sangat rentan terhadap serangan hama penyakit dan udara luar. Setelah bibit mampu beradaptasi dengan lingkungan barunya maka secara bertahap sungkup dilepaskan dan pemeliharaan bibit dilakukan dengan cara yang sama dengan pemeliharaan bibit generatif.

Pada saat aklimatisasi ini umumnya 2 minggu dengan sungkup dan 4 minggu tanpa sungkup. Dan pada saat itu planlet sudah mencapai tinggi 20 – 25 cm.

Selanjutnya bibit siap ditumbuhkan dalam polibag. Setelah itu tanaman perlu ditumbuhkan di nursery sampai mencapai tinggi 50 – 60 cm kemudian dipindahkan ke lapangan



Sumber: Pedoman Pelaksanaan Teknik Kultur Jaringan, 2002

Gambar tahapan kultur jaringan

E. Manfaat Kultur Jaringan

Kegunaan utama dari kultur jaringan adalah untuk mendapatkan tanaman baru dalam jumlah banyak dalam waktu yang relatif singkat, yang mempunyai sifat fisiologi dan morfologi sama persis dengan induknya. Dari teknik kultur jaringan tanaman ini diharapkan juga memperoleh tanaman baru yang bersifat unggul. Manfaat atau keuntungan yang dapat diperoleh jika melakukan teknik kultur jaringan adalah sebagai berikut:

1. Sifat identik dengan induknya;
2. Perbanyakan dalam waktu singkat;

3. Tidak perlu areal pembibitan yang luas;
4. Tidak dipengaruhi oleh musim;
5. Tanaman bebas jamur dan bakteri.



Gambar bibit pisang kultur jaringan

Kultur jaringan berbeda dengan perbanyakan alami. Berikut adalah tabel perbedaan perbanyakan alami dan kultur jaringan.

No	Perbanyakan Alami	Kultur Jaringan
1.	Nutrisi diperoleh secara alami dari dalam tanah	Media terbuat dari nutrisi kimia
2.	Tanaman dapat membuat makanannya sendiri (autotrof)	Tanaman tidak membuat makanannya sendiri (heterotrof)
3.	Sumber tanaman harus cukup umur	Sumber tanaman sedikit
4.	Fotosintesis dengan bantuan matahari	Fotosintesis dengan cahaya lampu
5.	Ada musim hujan dan kemarau yang tidak terkendali	Tidak dipengaruhi musim

F. Kendala dan Masalah Melakukan Kultur Jaringan

Teknik kultur jaringan sampai saat ini memang belum biasa dilaksanakan oleh para petani, baru beberapa kalangan pengusaha swasta saja yang sudah mencoba melaksanakannya, karena pelaksanaan teknik kultur jaringan tanaman memerlukan keterampilan khusus dan harus dilatar belakangi dengan ilmu pengetahuan dasar tentang fisiologi tumbuhan, anatomi tumbuhan, biologi, kimia dan pertanian. Dengan demikian jelas akan amat sulit untuk diterima oleh kalangan petani biasa. Di samping itu, pelaksanaan teknik kultur jaringan mutlak memerlukan laboratorium khusus, walaupun

dapat di usahakan secara sederhana (dalam ruang yang terbatas), namun tetap memerlukan peralatan yang memadai. Kemungkinan lain petani akan merasa enggan bekerja secara aseptik.

Pekerjaan kultur jaringan meliputi: persiapan media, isolasi bahan tanam (eksplan), sterilisasi eksplan, inokulasi eksplan, aklimatisasi dan usaha pemindahan tanaman hasil kultur jaringan ke lapang. Pelaksana harus bekerja dengan teliti dan serius, karena setiap tahapan pekerjaan tersebut memerlukan penanganan tersendiri dengan dasar pengetahuan tersendiri. Karena semua pekerjaan harus dilaksanakan secara hati-hati dan cermat serta memerlukan kesabaran yang tinggi. Biaya untuk mewujudkan perbanyakan tanaman secara in vitro ini juga sangat mahal, kecuali kita meramu medium sendiri. Bila kita terpaksa harus membeli medium yang sudah jadi (dalam kemasan) jelas akan sangat mahal, sebab medium yang sudah jadi masih harus di impor dari luar negeri. Apalagi kita harus membeli saran untuk perlakuan isolasi dan fusi protoplas, tentu biayanya akan bertambah besar. Enzim-enzim yang digunakan dalam kultur jaringan juga masih dibeli dari luar negeri seperti Jepang.

Secara singkat penggunaan kultur jaringan dalam memperbanyak tanaman memiliki beberapa kekurangan, diantaranya:

1. Bibit hasil kultur jaringan sangat rentan terhadap hama penyakit dan udara luar;
2. Bagi orang tertentu, cara kultur jaringan dinilai mahal dan sulit;
3. Membutuhkan modal investasi awal yang tinggi untuk bangunan (laboratorium khusus), peralatan dan perlengkapan;
4. Diperlukan persiapan SDM yang handal untuk mengerjakan perbanyakan kultur jaringan agar dapat memperoleh hasil yg memuaskan;
5. Produk kultur jaringan pada akhirnya kurang kokoh.

Dalam kegiatan kultur jaringan, tidak sedikit masalah-masalah yang muncul sebagai pengganggu dan bahkan menjadi penyebab tidak tercapainya tujuan kegiatan kultur yang dilakukan. Gangguan kultur secara umum dapat muncul dari bahan yang ditanam, dari lingkungan kultur, maupun dari manusianya.

Permasalahan dalam kultur ada yang dapat diprediksi sebelumnya dan ada pula yang sulit diprediksi kejadiannya. Untuk yang tidak dapat diprediksi, cara mengatasinya tidak dapat secara preventif tetapi diselesaikan setelah kasus itu muncul.

Adapun masalah-masalah yang terjadi dalam kultur jaringan yaitu:

1. Kontaminasi

Kontaminasi adalah gangguan yang sangat umum terjadi dalam kegiatan kultur jaringan. Munculnya gangguan ini bila dipahami secara mendasar adalah merupakan sesuatu yang sangat wajar sebagai konsekuensi penggunaan yang diperkaya. Fenomena kontaminasi sangat beragam, keragaman tersebut dapat dilihat dari jenis kontaminasinya (bakteri, jamur, virus, dll).

Upaya mencegah terjadinya kontaminsi:

- a. Biasakan membersihkan berbagai sarana yang diperlukan dalam kultur jaringan.
- b. Yakinkan bahwa proses sterilisasi media secara baik dan benar.
- c. Lakukan proses penanaman bahan pada keadaan anda nyaman dan cari waktu yang longgar.

2. Pencoklatan/browning

Pencoklatan adalah suatu karakter munculnya warna coklat atau hitam yang sering membuat tidak terjadinya pertumbuhan dan perkembangan eksplan. Peristiwa pencoklatan sesungguhnya merupakan peristiwa alamiah yang biasa yang sering terjadi. Pencoklatan umumnya merupakan suatu tanda-tanda kemunduran fisiologi eksplan dan tidak jarang berakhir pada kematian eksplan.



Gambar pencoklatan/ browning

3. Vitrifikasi

Vitrifikasi adalah suatu istilah problem pada kultur yang ditandai dengan:

- a. Munculnya pertumbuhan dan pertumbuhan yang tidak normal.
- b. Tanaman yang dihasilkan pendek-pendek atau kerdil.
- c. Pertumbuhan batang cenderung ke arah penambahan diameter
- d. Tanaman utuhnya menjadi sangat turgescen.
- e. Pada daunnya tidak memiliki jaringan palisade.

4. Variabilitas Genetik

Bila kultur jaringan digunakan untuk upaya perbanyak tanaman yang seragam dalam jumlah yang banyak, dan bukan sebagai upaya pemuliaan tanaman maka variasi genetik adalah kendala. Variasi genetik dapat terjadi pada kultur in vitro karena:

- a. Laju multiflikasi yang tinggi, variasi terjadi karena terjadinya sub kultur berulang yang tidak terkontrol.
- b. Penggunaan teknik yang tidak sesuai.
- c. Variasi genetik yang paling umum terjadi pada kultur kalus dan kultur suspensi sel, hal tersebut terjadi karena munculnya sifat instabilitas kromosom mungkin akibat teknis kultur, media atau hormon.
- d. Cara mengatasi masalah variasi genetik tentunya tidak sederhana, harus memperhatikan aspek yang dikulturkan.

5. Pertumbuhan dan Perkembangan

Masalah utama berkaitan dengan proses pertumbuhan adalah bila eksplan yang ditanam mengalami stagnasi, dari mulai tanam hingga kurun waktu tertentu tidak mati tetapi tidak tumbuh.

Untuk menghindari hal itu dapat dilakukan dengan preventif menghindari bahan tanam yang tidak juvenil atau tidak meristematik. Karena awal pertumbuhan eksplan akan dimulai dari sel-sel yang muda yang aktif membelah, atau dari sel-sel tua yang muda kembali.

Media juga dapat menjadi sebab terjadinya stagnasi pertumbuhan, karena dari kondisi medialah suatu sel dapat atau tidak terdorong melakukan proses pembelahan dan pembesaran dirinya.

Pada proses kultur jaringan yang bersifat inderict embriogenesis, tahapan pembentukan kalus harus dilanjutkan dengan mendorong induksi embriosomatik dari sel-sel kalus. Terjadinya embrio somatik dapat secara endogen atau eksogen.

6. Praperlakuan

Masalah pada kegiatan in vitro bukan hanya dari penanaman eksplan saja, pertumbuhan dan perkembangannya dalam botol saja tetapi juga sangat bisa dipengaruhi oleh persyaratan kegiatan praperlakuan. Pada kasus ini masalah akan muncul bila kegiatan praperlakuan tidak dilakukan. Praperlakuan dilakukan umumnya

untuk tujuan-tujuan tertentu, secara umum adalah dalam rangka menghilangkan hambatan. Hambatan apa berupa hambatan kemikalis, fisik, biologis. Hambatan berupa bahan kimia penanganannya harus dimulai dari pengenalan senyawa aktif, potensi gangguan, proses reaksi dan alternatif pengelolaannya.

7. Lingkungan Mikro

Masalah lingkungan inkubator juga tidak bisa diabaikan karena ini juga sering menjadi masalah. Suhu ruangan inkubator sangat menentukan optimasi pertumbuhan eksplan, suhu yang terlalu rendah atau tinggi dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada eksplan.

Kebutuhan antara satu tanaman dengan tanaman yang lain berbeda, namun demikian solusinya sulit dilakukan mengingat umumnya ruangan inkubator suatu ruangan laboratorium kultur jaringan tidak bisa dibuat variasi antara satu ruangan dengan bagian ruangan yang lainnya. Sehingga optimasi pertumbuhan tidak bisa diharapkan sama antara kultur yang satu dengan kultur yang lain.

BAB III

PENUTUP

A. Simpulan

1. Kultur jaringan merupakan suatu teknik membiakkan sel atau jaringan ke dalam media kultur, sehingga tumbuh, membelah, dan menghasilkan tumbuhan baru dengan cepat dan memiliki sifat yang sama dengan induknya.
2. Terdapat 6 tipe kultur jaringan, yakni kultur biji (seed culture), kultur organ (organ culture), kultur kalus (callus culture), kultur suspensi sel (suspension sel), kultur protoplasma dan kultur haploid.
3. Dilihat dari macam media tanam, teknik kultur jaringan dapat dilaksanakan dengan dua metode yaitu metode padat (solid method) dan metode cair (liquid method).
4. Bila dilihat dari macam bahan yang digunakan, metode kultur jaringan antara lain adalah kultur meristem, kultur antera, kultur endosperma, kultur suspensi sel, kultur protoplas, kultur embrio dan kultur spora.
5. Kemudian dari cara pemeliharaan, eksplan yang telah ditanam membutuhkan pemeliharaan yang rutin dan tepat agar pertumbuhan eksplan tidak terhenti dan mengalami browning atau terkontaminasi oleh jamur atau bakteri.
6. Pelaksanaan teknik kultur jaringan memerlukan berbagai prasyarat pendukung kehidupan jaringan yang dibiakkan. Yang paling esensial adalah wadah dan media tumbuh yang steril. Pelaksana harus bekerja dengan teliti dan serius, karena setiap tahapan pekerjaan tersebut memerlukan penanganan tersendiri dengan dasar pengetahuan tersendiri. Tahapan tersebut meliputi inisiasi kultur, sterilisasi, pembuatan media kultur dan penanaman eksplan.
7. Kegunaan utama dari kultur jaringan adalah untuk mendapatkan tanaman baru dalam jumlah banyak dalam waktu yang relatif singkat, yang mempunyai sifat fisiologi dan morfologi sama persis dengan induknya.
8. Pelaksanaan teknik kultur jaringan tanaman memerlukan keterampilan khusus dan harus dilatar belakangi dengan ilmu pengetahuan dasar tentang fisiologi tumbuhan, anatomi tumbuhan, biologi, kimia dan pertanian. Dengan demikian jelas akan amat sulit untuk diterima oleh kalangan petani biasa. Di samping itu, pelaksanaan teknik kultur jaringan mutlak memerlukan laboratorium khusus, walaupun dapat di usahakan secara sederhana (dalam ruang yang terbatas), namun tetap memerlukan peralatan yang memadai.

B. Saran

Pelaksanaan kultur jaringan di Indonesia belum cukup banyak dilakukan. Hal ini dikarenakan kurangnya dana dan fasilitas. Saya menyarankan kepada pemerintah, sebaiknya pemerintah ikut memperhatikan masalah mengenai pertanian terutama dalam metode kultur jaringan yang seharusnya dapat menghasilkan keberhasilan yang besar.

DAFTAR PUSTAKA

Pratiwi, D.A., dkk. 2007. Biologi. Jakarta: Erlangga.

Blogspot. *Makalah Kultur Jaringan*.

<http://tirmaputri.blogspot.co.id/2015/03/makalah-kultur-jaringan.html>. 2 September 2016.

Wordpress. *Makalah Kultur Jaringan*.

<https://thafransisca.wordpress.com/2011/01/30/makalah-kultur-jaringan-lengkap/>. 2 September 2016.