

Produksi Benih Kentang Bebas Virus dengan Teknik Kultur Jaringan

Kultur jaringan merupakan suatu cara untuk mengisolasi bagian dari tanaman seperti protoplasma sel, sekelompok sel jaringan (*meristem*) dan organ serta menumbuhkannya dalam kondisi yang *aseptic* sehingga bagian tanaman tersebut dapat menjadi tanaman yang lengkap kembali. Perbanyak mikro yaitu suatu cara / usaha menumbuhkan bagian dari tanaman dalam media yang *aseptic* serta memperbanyak hingga menghasilkan tanaman yang sempurna. Tujuan dari dilakukannya perbanyak mikro yaitu untuk memproduksi tanaman dalam jumlah yang besar dalam waktu yang relatif singkat.

Perbanyak mikro dilakukan pada komoditas kentang, dilakukan selain untuk tujuan perbanyak benih kentang, juga agar diperoleh tanaman yang bebas patogen (yang paling penting adalah bebas dari virus patogen). Perbanyak dilakukan pada bahan meristem yang besarnya $\pm 0,2$ mm, dengan tujuan memproduksi benih kentang yang berkualitas tinggi dan bebas virus. Dalam kegiatan kultur jaringan, media tanam yang biasa digunakan adalah media MS (Murashige & Skoog) dengan harga dan biaya cukup mahal, selain media tersebut juga sedang dikembangkan media lain yang berbentuk padat dan cair.

Kegiatan aklimatisasi merupakan lanjutan dari kegiatan kultur jaringan, dalam aklimatisasi sekian menggunakan media tanam subsoil dicampur dengan pupuk kandang, juga dapat digunakan arang sekam. Kegiatan kultur jaringan, dilaksanakan dengan beberapa tahapan kegiatan yang saling berhubungan satu dengan lainnya. Pada tahapan persiapan kultur jaringan, terlebih dahulu perlu dipersiapkan peralatan, bahan – bahan dan tempat pelaksanaan kultur jaringan. Peralatan yang diperlukan untuk melakukan kultur jaringan diantaranya : a). *clean bench*; b). *auto clave*; c). *hot plate magnetic stirrer*; d). mikroskop; e). timbangan elektrik; f). Inkubator / ruang kultur; g). *test tube*; h). botol kultur / botol berukuran botol mayones; i). pipet (macam – macam ukuran); j). destilator; k). Petridish; l). gunting; m). tabung reaksi / *beaker glass*; n). pH meter; o). pinset (macam – macam bentuk); p). jarum penusuk; q). *scalpel*; r). gelas ukur dan r). pisau silet. Bahan – bahan yang diperlukan untuk kegiatan kultur jaringan, diantaranya : a). bahan – bahan kimia (macam – macam jenis); b). alkohol; c). antiformin; d). gula putih / sukrosa; e). agar; f). aquadest; g). aluminium foil; h). kertas *tissue*; dan i). kertas saring.

Media tanam untuk pertumbuhan dan perkembangan meristem dan stek mikro kondisinya dipengaruhi oleh jenis media tanam yang digunakannya, biasanya yang digunakan jenis media MS dan media Hyponex (media MS agar, media MS cair, media Hyponex agar dan media Hyponex cair). Khusus pada pembuatan media MS terlebih dahulu harus membuat larutan stock dari no.1 sampai dengan larutan stock no. 7, sedangkan untuk media hyponex tidak perlu dilakukan.

1. Larutan stok No. 1

Takar dengan tepat bahan untuk membuat larutan No. 1, yang terdiri dari : *Ammonium nitrate* (NH_4NO_3) 82,5 gram; *Potassium nitrate* (KNO_3) 95 gram; dan *Potassium hydrogen phosphat* (KH_2PO_4) 8,5 gram. Secara berurutan masukkan kedalam tabung reaksi / *beaker glass* yang berukuran 1.000 ml yang telah berisi air aquadest diatas *magnetic stirrer*. Setelah betul – betul larut, tambahkan air *aquadest* dan kemudian diukur ulang volumenya sehingga menjadi 1.000 ml, kemudian masukkan dalam botol, diberi label lalu simpan pada suhu ruang 4°C .

2. Larutan stok No. 2

Bahan untuk membuat larutan stok no. 2 yaitu : *boric acid* (H_3BO_3) 620 mg; Mangan (II) sulfat pentahydrat ($\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) 2.230 mg; Zink sulfat heptahydrat ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 860 mg; Disodium molibdate (VI) dihidrat ($\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 25 mg; Copper (II) sulfat pentahydrate ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) 2,5 mg; Cobalt (II) chloride dihydrate ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) 2,5 mg. Secara berurutan masukkan bahan – bahan tersebut ke dalam tabung reaksi / *beaker glass* yang berukuran 100 ml yang telah berisi air *aquadest* sebanyak ± 60 ml diatas *magnetic stirrer*. Setelah betul – betul larut, kemudian tambahkan air *aquadest* dan kemudian diukur volume total nya menjadi 100 ml. Kemudian masukkan pada *mini test tube* masing – masing 1 ml. Masukkan pada refrigerator / kulkas dan simpan pada ruang *freezer* dan diberi label.

3. Larutan stok No. 3

Bahan untuk membuat larutan stok no. 3, yaitu : magnesium sulfat heptahydrat ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 37 gram. Masukkan ke dalam tabung reaksi / *beaker glass* yang berukuran 100 ml yang telah berisi ± 60 ml air *aquadest* yang berada di atas *magnetic stirrer*. Setelah betul – betul larut tambahkan air *aquadest* dan kemudian diukur volume total menjadi 100 ml. Masukkan larutan tersebut pada botol, lalu diberi label dan kemudian disimpan pada suhu ruang 4°C .

4. Larutan stok No. 4

Bahan untuk membuat larutan stok No. 4 yaitu Calcium chloride dihidrat ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 44 gram. Masukkan kedalam tabung reaksi / *beaker glass* yang berukuran 200 ml yang telah berisi ± 120 ml air *aquadest* yang berada di atas *magnetic stirrer*. Setelah betul – betul larut tambahkan air *aquadest* dan kemudian diukur volume total menjadi 200 ml. Masukkan larutan tersebut pada botol, lalu diberi label dan kemudian disimpan pada suhu ruang 4°C .

5. Larutan stok No. 5

Bahan untuk membuat larutan stok No. 5 yaitu Potassium iodide dihidrat (KI) 83 gram. Masukkan kedalam tabung reaksi / *beaker glass* yang berukuran 100 ml yang telah berisi ± 60 ml air *aquadest* yang berada di atas *magnetic stirrer*. Setelah betul – betul larut tambahkan air *aquadest* dan kemudian diukur volume total menjadi 100 ml. Masukkan larutan tersebut pada botol, lalu diberi label dan kemudian disimpan pada suhu ruang 4°C .

6. Larutan stok No. 6

Bahan untuk membuat larutan stok No. 6 yaitu terdiri dari nicotinic acid 50 mg; pyridoxin 50 mg; thiamine 10 mg; glycine 200 mg dan myo-inositol 10 mg.

Masukkan secara berurutan kedalam tabung reaksi / *beaker glass* yang berukuran 100 ml yang telah berisi ± 60 ml air *aquadest* yang berada di atas *magnetic stirrer*. Setelah betul – betul larut tambahkan air *aquadest* dan kemudian diukur volume total menjadi 100 ml. Masukkan larutan pada *mini test tube* masing – masing sebanyak 1 ml, lalu diberi label dan kemudian disimpan pada suhu ruang 4°C .

7. Larutan stok no. 7

Bahan untuk membuat larutan stok No. 7 yaitu terdiri dari Na₂ – EDTA 1,86 gram dan Iron (II) sulfat heptahidrat (FeSO₄ 7 H₂O) 1,38 gram).

Masukkan secara berurutan kedalam tabung reaksi / *beaker glass* yang berukuran 500 ml yang telah berisi ±60 ml air *aquadest* yang berada di atas *magnetic stirrer*. Setelah betul – betul larut tambahkan air *aquadest* dan kemudian diukur volume total menjadi 100 ml. Masukkan larutan pada *mini testtube* masing – masing sebanyak 1 ml, lalu diberi label dan kemudian disimpan pada suhu ruang 4°C.

Membuat Media Murashige and Skoog (MS)

Pelaksanaan kegiatan pembuatan Media MS terlebih dahulu harus mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.

- Alat – alat yang digunakan diantaranya : *hot plate magnetic stirrer*, *test tube*, botol kultur, pH meter, *accu jet pipet*, *beaker glass* / tabung reaksi, aluminium foil dan pipet (macam – macam ukuran);
- Bahan – bahan yang diperlukan, diantaranya : larutan stok no. 1 s/d no. 7; gula putih / *sucrose*; agar / *bacto agar*; air *aquadest*; HCL, NaOH, kertas *tissue* tanpa aroma.

Membuat Media MS Agar

Untuk membuat media MS sebanyak 1.000 ml, siapkan tabung reaksi / *beaker glass* yang berukuran 1.000 ml. Isi dengan air *aquadest* ± 600 ml di atas *hot plate magnetic stirrer*, ukur dan masukkan pada tabung reaksi / *beaker glass* secara berurutan setiap larutan stok (No. 1 = 20 ml; No. 2 = 1 ml; No. 3 = 1 ml; No.4 = 2 ml; No. 5 = 1 ml; No. 6 = 1 ml dan No. 7 = 10 ml).

Masukkan gula putih / *sucrose* sebanyak 20 gram untuk media tanam meristem, untuk stek mikro / *sub culture* diperlukan gula / sukrosa sebanyak 30 gram. Setelah itu kita tunggu sampai gula tersebut larut dan menyatu dengan media tanam, lalu pH media tanam diukur menggunakan pH meter sampai menunjukkan nilai pH 5,7. Jika pH kurang dari 5,7 kita tambahkan NaOH, akan tetapi bila pH lebih dari 5,7 kita dapat teteskan HCL. Kemudian kita masukkan agar sebanyak 6,5 – 7 gram. Tunggu sampai media agar menjadi bening, kemudian masukkan pada *test tube* masing – masing sebanyak 10 ml untuk media tanam meristem dan sebanyak 40 – 50 ml untuk stek mikro / *sub culture* pada botol kultur. Sterilisasi dilakukan dengan menggunakan *auto clave* pada suhu 121°C selama 15 – 20 menit.

Membuat Media MS Cair

Pada pembuatan media cair MS, perlakuan nya hampir sama dengan pembuatan media agar, akan tetapi pada pembuatan media cair bahan agar diganti dengan kertas *tissue* (non parfum / aroma) serta pembuatannya lebih cepat bila dibandingkan dengan pembuatan media agar, dikarenakan tidak ada pemanasan yang dilakukan diatas *hot plate magnetic stirrer*.

Bahan untuk pembuatan media cair MS sebanyak 1.000 ml (Larutan stok No. 1 s/d No. 7; Gula putih / sukrosa 30 gram; kertas *tissue*. Cara pembuatan : siapkan *beaker glass* / tabung reaksi yang berukuran 1.000 ml kemudian isi dengan *aquadest* diatas *hot plate magnetic stirrer*. Ukur dan masukkan larutan stok No. 1 (20 ml); No. 2 (1 ml); No. 3 (1 ml); No. 4 (2 ml); No. 5 (1 ml); No. 6 (1 ml); dan No. 7 (10 ml). Masukkan ke dalam larutan gula sebanyak 30 gram, sampai larut, kemudian ukur pH dengan menggunakan pH meter sampai pH menunjukkan 5,7; kemudian tambahkan *aquadest* sampai volume akhir 1.000 ml. Siapkan botol kultur dan masukkan kertas *tissue* (tanpa aroma) tiap botol satu lembar, lalu isikan media cair MS sebanyak 50 ml untuk planlet yang akan diperbanyak dan sebanyak

30 ml untuk planlet yang akan diaklimatisasi / *transplanting*. Langkah selanjutnya adalah proses sterilisasi dengan menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 – 20 menit.

Membuat Media Hyponex

Pada proses pembuatan media hyponex, bahan dan alat yang dipergunakan diantaranya : hyponex 20-20-20; gula putih; agar; air *aquadest* dan kertas *tissue*. Kandungan unsur hara pada hyponex 20-20-20 : nitrat nitrogen 4%; ammonium nitrogen 4%; fosfor acid 20%; dan potassium 20%. Unsur hara lainnya : boron, magnesium, calcium, mangan, cobalt, molybdenum, copper, sulfur, iron (Fe) dan zinkum (Zn).

Membuat Media Hyponex Agar

Pembuatan media agar dengan hyponex 20-20-20 : 0,1 % menggunakan bahan hyponex 20-20-20; gula putih dan agar. Cara pembuatan media : siapkan *beaker glass* / tabung reaksi yang berukuran 1.000 ml kemudian isi dengan air *aquadest* ± 600 ml diatas *hot plate magnetic stirrer*, lalu masukkan 1 gram hyponex 20-20-20. Setelah hyponex larut, masukkan gula putih sebanyak 30 gram. Tunggu sampai gula putih itu larut dan bersatu betul, kemudian ukur dengan pH meter sampai menunjukkan pH 5,7, kemudian masukkan agar sebanyak 6,5 – 7 gram. Kemudian tunggu sampai media menjadi bening, masukkan pada botol kultur sebanyak 30 – 40 ml untuk planlet yang akan di aklimatisasi / *transplanting*. Kemudian dilanjutkan dengan proses sterilisasi menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 – 20 menit.

Membuat Media Hyponex Cair

Pembuatan media cair hyponex 20-20-20, teknis pembuatannya hampir sama dengan cara pembuatan media cair MS. Untuk membuat media cair hyponex 20-20-20 sebanyak 1.000 ml dengan hyponex 0,1 %, bahan – bahan yang dibutuhkan Hyponex 20-20-20; gula dan kertas *tissue* tanpa aroma. Siapkan *beaker glass* / tabung reaksi yang berukuran 1.000 ml, isi dengan air *aquadest* diatas *hot plate magnetic stirrer*, masukkan sebanyak 1 gram hyponex 20-20-20. Setelah hyponex larut, kemudian masukkan gula putih sebanyak 30 gram. Tunggu sampai gula putih tersebut menjadi larut dalam larutan, ukur pH menggunakan pH meter sampai menunjukkan pH 5,7. Tambahkan air *aquadest* sampai volume akhir 1.000 ml, lalu masukkan pada botol kultur 1 lembar kertas *tissue* lalu tuangkan media cair hyponex kedalam botol kultur yang berisi kertas *tissue* sebanyak 30 ml. Sterilisasi dengan menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 – 20 menit.

KOLEKSI MERISTEM

Perlakuan pada ubi kentang

Ubi kentang sebagai bahan yang akan diambil meristemnya, perlu ada perlakuan disinfeksi agar ubi tersebut bersih dari kotoran yang terbawa dari lapangan. Urutan pekerjaan yang dilakukan pada ubi kentang : siapkan ubi kentang yang telah 2 bulan disimpan setelah panen; ubi dibersihkan dengan menggunakan detergen yang telah dilarutkan ke dalam air; dibersihkan dengan air yang mengalir selama 10 menit; direndam pada larutan antiformin 0,5% selama 15 menit; dibersihkan dengan air yang mengalir selama 2 menit lalu dikeringanginkan; siapkan box plastik / stek bak, lap dengan menggunakan *tissue* menggunakan alkohol 70%; lapi box plastik dengan menggunakan kain sarang / kasa; simpan ubi tersebut diatas kain; ditutup dengan menggunakan kain kasa; box plastik dibungkus

dengan kertas koran yang bersih; semprot dengan alkohol 70 %; simpan pada suhu ruangan dan tunggu sampai bertunas yang panjangnya 1 – 2 cm; tunas / *sprout* siap untuk diambil meristemnya.

Kegiatan dalam *Clean Bench*

Kegiatan koleksi meristem dan perbanyak invitro harus dilakukan pada ruangan yang steril dan bebas dari patogen. Untuk membantu dalam kegiatan mengoleksi meristem dan perbanyak in vitro digunakan alat *clean bench*. Sebelum dan sesudah digunakan, *clean bench* harus disterilisasi dengan lampu *ultra violet (uv lamp)* minimal selama 1 jam. Alat dan bahan yang akan masuk ke *clean bench*, harus disterilisasi dengan *auto clave* pada suhu 121°C selama 20 menit atau menggunakan *dry heater* dengan suhu 160°C selama 1 jam, serta disterilisasi dengan alkohol 70%. Alat – alat yang dipakai dalam *clean bench* dan harus disterilisasi dengan *dry heater* diantaranya : gunting, *scalpel / blade holder*, jarum penusuk / *stick needle*, pinset, petridish, kertas saring / *filter paper* dan air *aquadest*.

- Cara pengoperasian *Clean Bench*

Hidupkan lampu uv, minimal 1 jam sebelum melakukan kegiatan; setelah uv padam hidupkan lampu penerang; hidupkan fan, bersihkan bagian dalam *clean bench* dan siapkan mikroskop monokuler dengan kertas *tissue* memakai alkohol 70%.

- Cara pengoperasian / penanaman Meristem

Siapkan ubi yang telah diberi perlakuan yang panjang tunasnya 1 – 2 cm; petik tunasnya lalu masukkan ke dalam alkohol 70% selama 30 detik; rendam pada larutan antiformin 0,5% selama 5 menit; rendam / bilas dalam air steril; siapkan media tanam; ambil tunas yang direndam pada air steril; tusuk dengan jarum / *stick needle* di bawah mikroskop monokuler, daun pada tunas dibuang menggunakan *scalpel*; setelah terlihat meristem dengan 2 daun primordia yang berbentuk seperti kubah; potong meristem, kemudian tanam pada *test tube* yang berisi media agar MA, tutup rapat, diatas nyala api agar jamur patogen tidak masuk menginfeksi; simpan dalam ruang gelap selama 1 minggu; pindahkan pada *incubator / ruang kultur* yang bersuhu 20 – 25°C; beri cahaya 3.000 – 5.000 lux, selama 16 jam dalam sehari; meristem akan tumbuh dalam kurun waktu antara 3 bulan sampai dengan 1 tahun.

- Perbanyak In Vitro

Stek Mikro yang telah berumur 3 – 4 minggu diperbanyak dengan cara dipotong – potong setiap buku – buku, ditanamkan pada media tanam pada botol kultur, dengan selang waktu 3 – 4 minggu planlet sudah dapat diperbanyak lagi. Perbanyak mikro yang ditanam pada botol kultur berisi 5 – 10 stek untuk yang akan diperbanyak dan yang akan di transplanting / di aklimatisasi. Stek mikro baik perkembangannya pada ruang kultur dengan temperatur 20°C – 25°C, diberi cahaya 3.000 – 5.000 lux dengan panjang cahaya 16 jam dalam sehari.

AKLIMATISASI

Aklimatisasi adalah kegiatan pemindahan tanaman dari suatu media yang terisolir dari lingkungan yang berbeda tempat dan kondisi ke media / tempat yang baru. Tanaman yang diaklimatisasi berupa planlet yang media tanamnya terdiri dari media agar (media padat) dan media cair. Pada aklimatisasi media tanam yang digunakan diantaranya sub soil (tanah lapisan bawah); pupuk kandang (kotoran sapi dan kuda) serta arang sekam.

Media Aklimatisasi

- Sub Soil (tanah lapisan bawah)

Dalam pengambilan *sub soil*, ada beberapa kriteria, diantaranya : a). tanah yang diambil merupakan lapisan bawah (± 30 cm, *top soil* dibuang); b). tanah tidak ditanami dengan tanaman kentang atau famili Solanaceae lainnya ± 10 tahun; c). tanah terbebas dari sumber infeksi patogen tular tanah; d). pH tanah berkisar antara 5,5 – 6,5.

- Pupuk kandang

Pupuk kandang yang digunakan untuk campuran media tanam aklimatisasi dapat menggunakan pupuk kandang kotoran sapi dan dapat juga kotoran kuda. Pupuk kandang yang bagus adalah pupuk yang sudah matang, bila diraba terasa dingin dan gembur.

Sterilisasi Media

Tanah *subsoil* dan kotoran sapi yang akan disterilisasi, sebelumnya harus dicampur dengan perbandingan yang sama, yaitu tanah *subsoil* satu bagian dan pupuk kandang satu bagian (1 : 1). Setelah dicampur dan diaduk sampai rata (homogen), media tersebut dibiarkan ± 3 bulan, kemudian media digemburkan untuk disterilisasi. alat yang digunakan adalah steam boiler yang dilengkapi dengan beberapa pipa panjang dengan lubang berdiameter $\pm 0,5$ cm, yang berguna untuk mengalirkan uap dan pipa cabang yang berfungsi untuk mendistribusikan uap dari boiler ke pipa panjang.

Cara kerja *Steam Boiler* : letakkan pipa caban, hubungkan dengan pipa panjang, taruh media campuran tersebut diatas pipa – pipa seperti bedengan dengan tinggi 50 cm, lebar 150 cm dan panjang 600 cm; hubungkan dengan pipa karet antara *steam boiler* dengan pipa cabang untuk mengalirkan uap ke media. Lama pemanasan ± 4 jam dengan suhu minimal 90°C secara merata. Setelah dingin, media siap untuk diangkut untuk dimasukkan ke *seedbed* yang berukuran panjang 170 cm, lebar 80 cm dan tinggi 15 cm. Media arang sekam digunakan pada waktu membumbun atau dicampur dengan menggunakan media campuran.

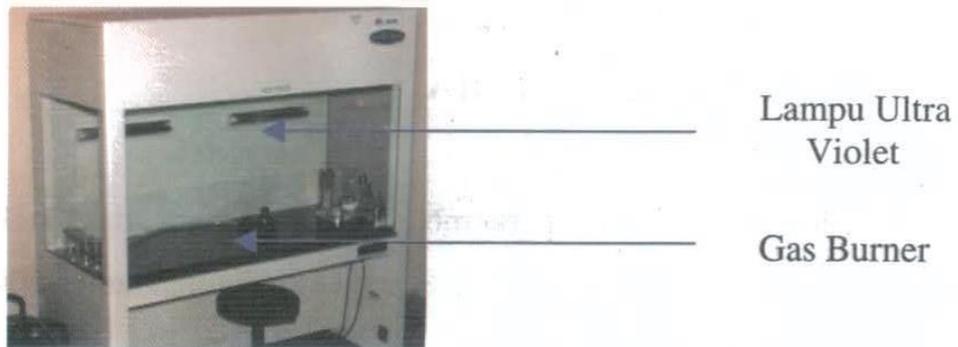
Tanam Planlet

Media tanam yang berbeda pada *seedbed* digemburkan dengan memakai sekop, sampah dan batu – batu dipisahkan. Pemberian pupuk buatan dilakukan dengan cara dicampurkan pada media. Dosis pupuk buatan SP 36 100 gram, ZA 54 gram dan KCL 27 gram atau dengan pemakaian pupuk majemuk NPK : 15-15-15 sebanyak 100 gram ditambah dengan 50 gram SP 36.

Cara penanaman planlet : siapkan baki yang telah diisi sebelumnya dengan air; ambil botol kultur yang berisi planlet, isi dengan sedikit air, tumpahkan isi botol pada baki yang berisi air; bersihkan akar planlet bila masih ada agar yang menempel (bila yang dipakai media padat) atau kertas *tissue* (bila yang dipakai media cair); tanamkan planlet tersebut pada media; beri naungan agar sinar matahari tidak langsung dan siram hyponex sekali dalam seminggu.

Pemeliharaan selanjutnya seperti biasa dengan pemberian air 2 -3 kali dalam seminggu atau dengan pengamatan dahulu. Pengendalian OPT dilakukan secara *preventif* (pencegahan), pengujian virus dilakukan setelah tanaman berumur ± 30 hari setelah tanam dengan uji elisa dan Inokulasi.

LAMPIRAN



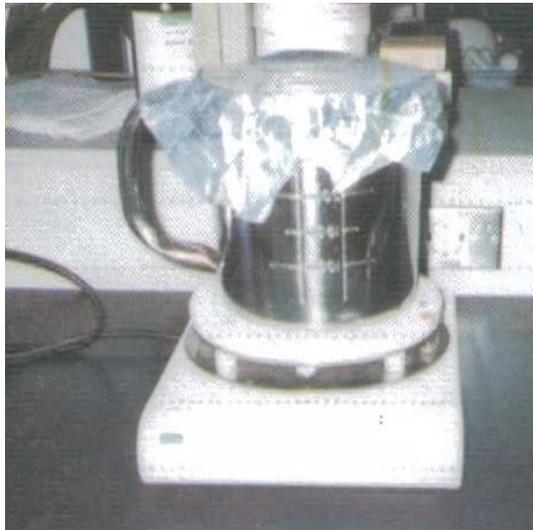
Gambar 1. *Clean Bench* - Salah satu peralatan yang digunakan untuk kegiatan kultur jaringan



Gambar 2. *Autoclave* / Alat Sterilisasi - Salah satu peralatan yang digunakan untuk kegiatan kultur jaringan



Gambar 3. Kegiatan menakar bahan yang akan digunakan dalam pembuatan larutan stock 1 – 7 sebagai bahan dalam pembuatan media MS (Murashige & Skoog)



Gambar 4. Proses pembuatan media MS agar diatas *Hot Plate Magnetic Stirrer*



Gambar 5. Ubi kentang yang telah diberi perlakuan dalam tahapan koleksi meristem



Gambar 6. Peralatan dan bahan – bahan yang akan masuk ke dalam *Clean Bench* harus dipastikan telah steril



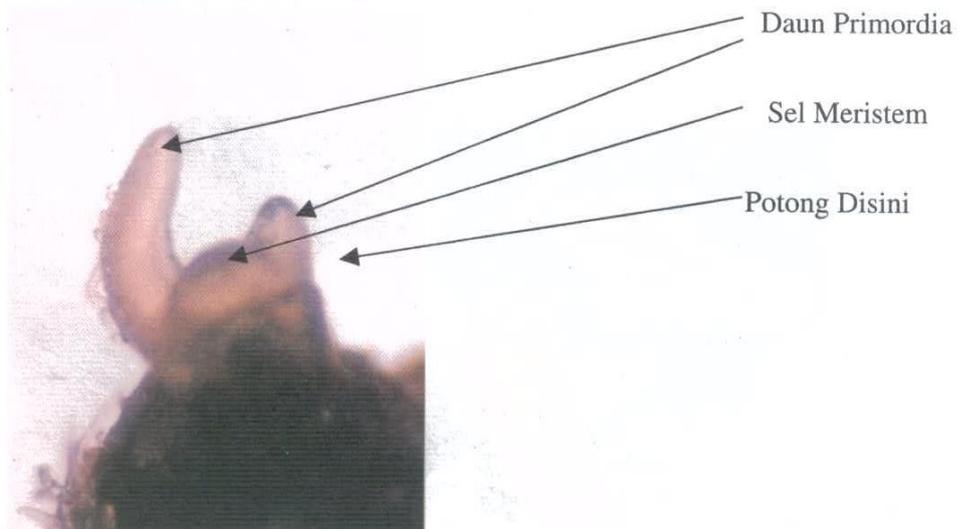
Gambar 7. Persiapan bahan dan peralatan untuk melakukan sterilisasi tunas / sprout dengan menggunakan alkohol 70%, antiformin 0,5% dan air steril



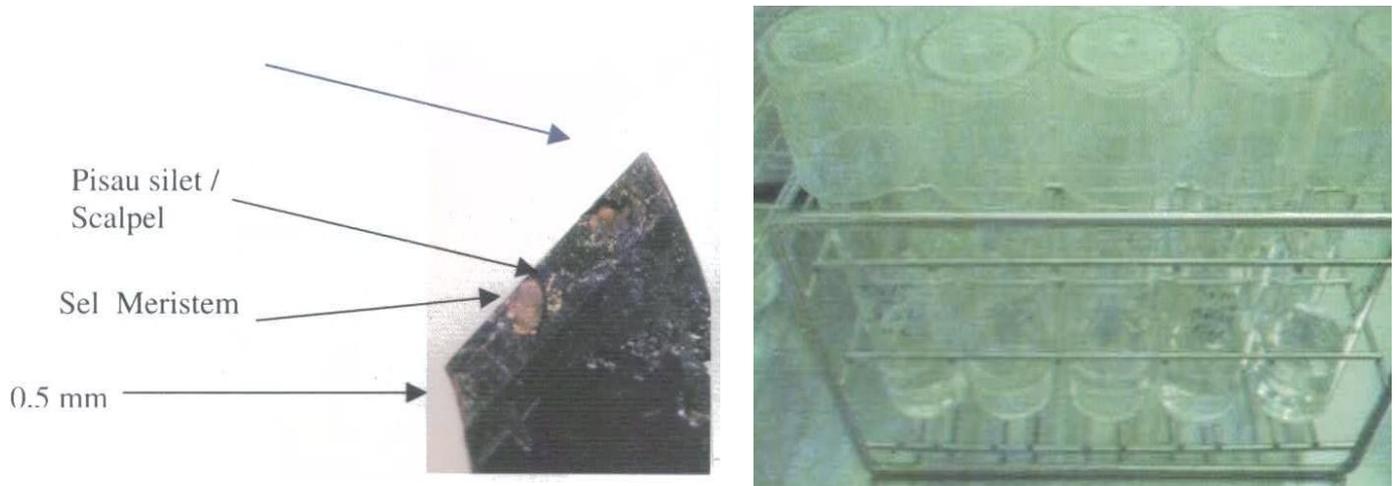
Gambar 8. Kegiatan pengambilan jaringan meristem di Laboratorium Kultur Jaringan



Gambar 9. Tunas (*sprout*) dari umbi kentang sebelum dilakukan pemotontgan daun (kiri); Tunas (*sprout*) dari umbi kentang setelah dilakukan pemotontgan daun (kanan)



Gambar 10. Jaringan meristem dengan dua daun Primordia



Gambar 11. Jaringan meristem setelah dipotong (kiri); Jaringan / sel meristem yang ditanam pada *test tube*



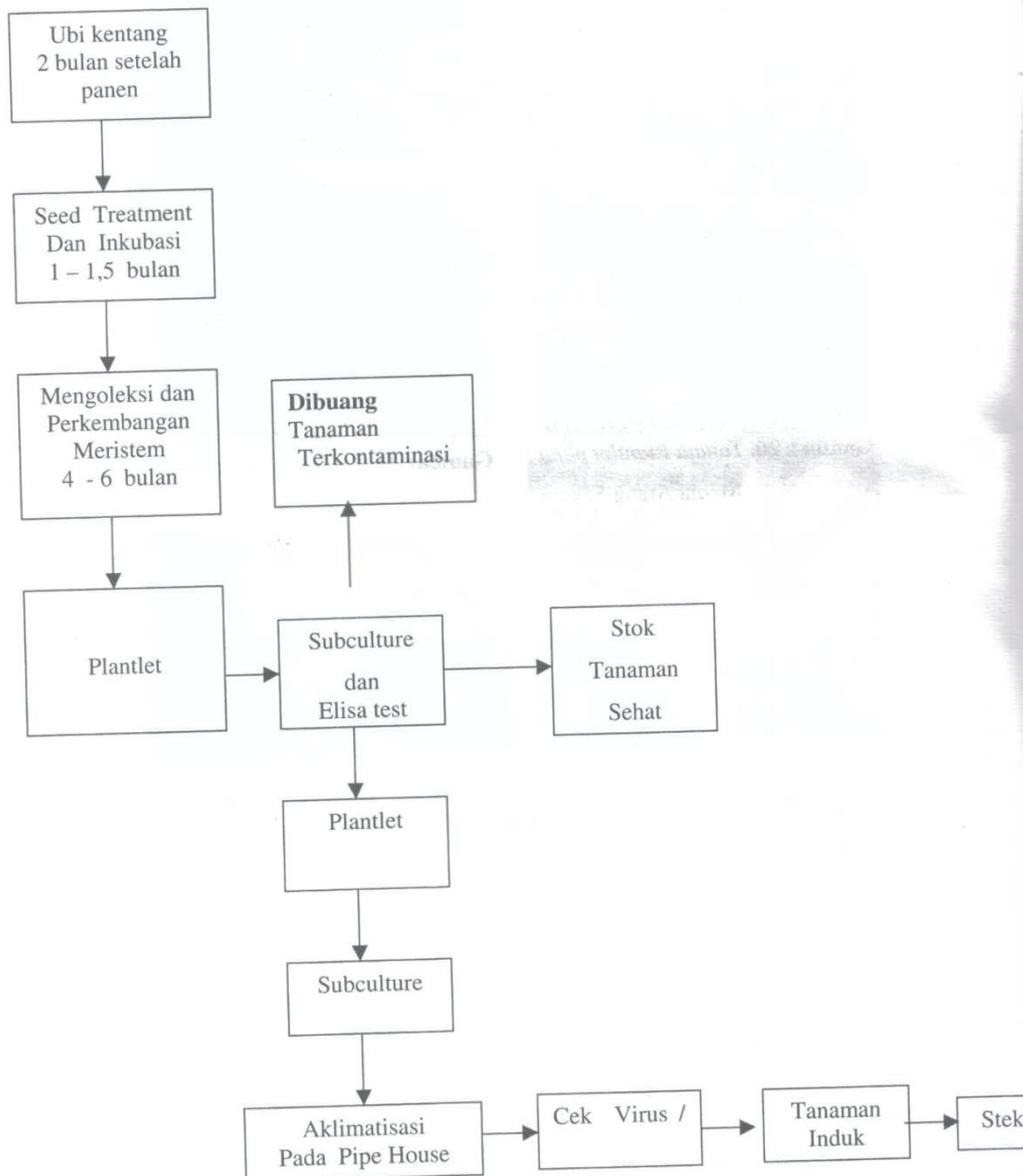
Gambar 12. Kegiatan perbanyakan *In – vitro*



Gambar 13. Tanaman stek mikro dan planlet yang akan diperbanyak (kiri); perkembangan stek mikro pada ruang kultur (kanan)



Gambar 14. Planlet yang akan dan siap untuk diaklimatisasi



Gambar 15. Jadwal / proses memproduksi tanaman induk dan perbanyakan

Referensi :

- a. **Petunjuk Pelaksanaan Kultur Jaringan. UPTD Balai Pengembangan Benih Kentang. Dedi Supriadi dan Ir. Eddi Rusbandi Sulaeman. Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jawa Barat. Bandung : 2003;**

**Disusun dan diolah dari berbagai sumber oleh :
Hendry Puguh Susetyo, SP, M.Si
Fungsional POPT Ahli Muda
Direktorat Perlindungan Hortikultura**