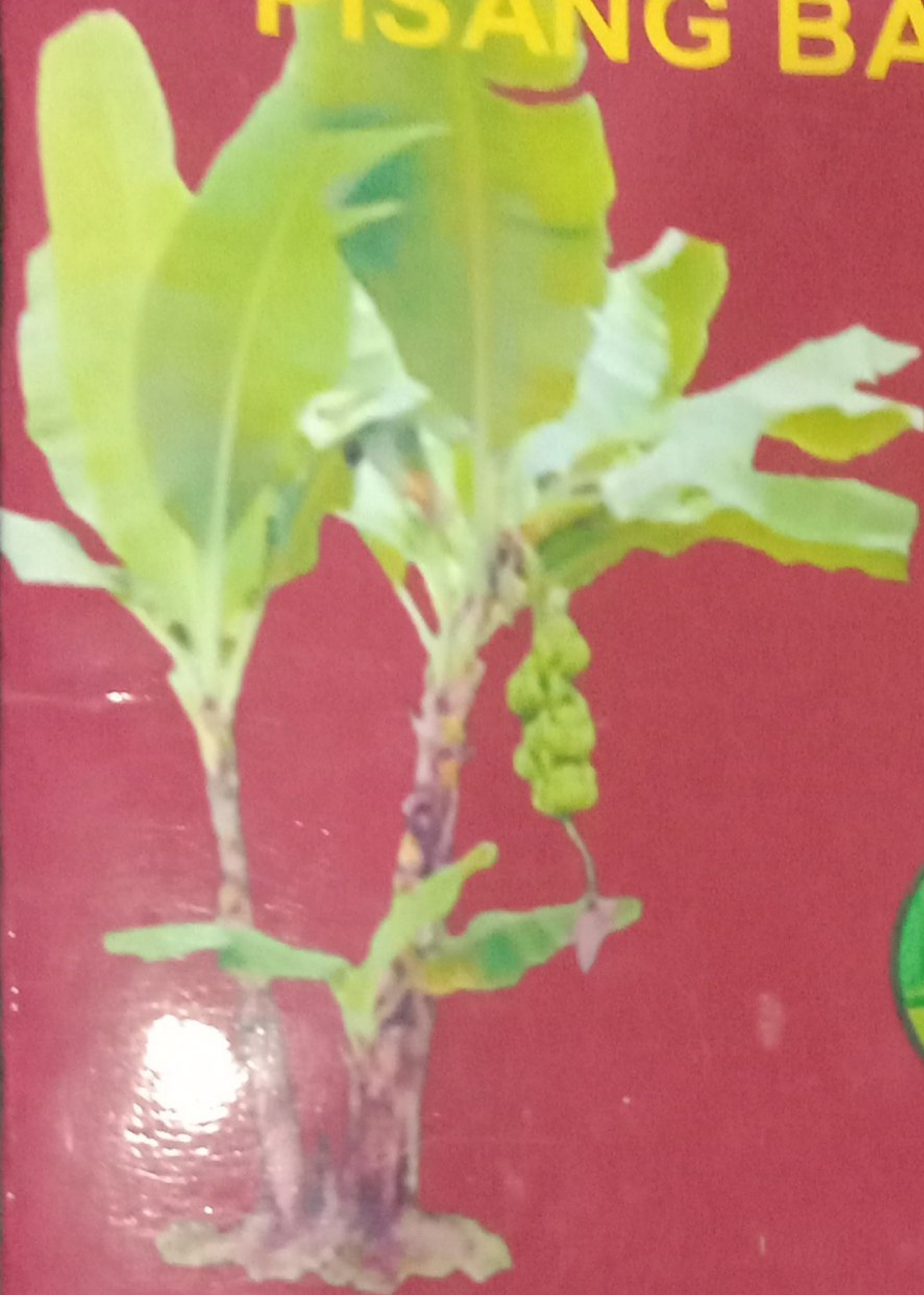


ISBN 978 979 3137 55 -1

PETUNJUK TEKNIS

KULTUR JARINGAN PISANG BARANGAN



KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN
SUMATERA UTARA
2015



2.709 / 25-10-2011

P e t u n j u k T e k n i s

PETUNJUK TEKNIS

KULTUR JARINGAN PISANG BARANGAN

**INVENTARIS PERPUSTAKAAN
BPTP SUMATERA UTARA**

Disusun oleh :

**LELY ZULHAIDA NASUTION
SRI HARYANI SITINDAON**

PENGOLAHAN BAHAN PUSTAKA	
BPTP SUMATERA UTARA	
TGL TERIMA	25/10-2011
NO INDIK / ASAL / THN	2.709 (HD/2011)
EXSEMPLAR	
NO KLASIFIKASI	: 001.5

BAD

**KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN
SUMATERA UTARA
2015**

PETUNJUK TEKNIS

KULTUR JARINGAN PISANG BARANGAN

Penyusun : Lely Zulhaida Nasution
Sri Haryani Sitindaon

Editor : Catur Hermanto

Lay Out : Tristiana Handayani

**KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN
SUMATERA UTARA
2015**

KATA PENGANTAR

Pisang barang umumnya diperbanyak masyarakat luas dengan tunas anakan. Perbanyak dengan cara ini menghasilkan bibit dalam jumlah sedikit dan membutuhkan waktu yang lama. Sementara itu permintaan akan buah pisang barang terus meningkat, karena buah pisang barangan memiliki keunggulan dibandingkan dengan jenis pisang lainnya, baik dari segi nutrisi/gizi, rasa maupun penampilan.

Untuk memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat perlu adaya terobosan baru dalam perbanyak pisang barangan. Perbanyak pisang barangan dapat dilakukan dengan metode kultur jaringan. Perbanyak pisang barangan dengan metode kultur jaringan dapat menghasilkan bibit dalam jumlah yang banyak, seragam dan membutuhkan waktu yang relatif singkat. Petunjuk Teknis ini diharapkan dapat menambah pengetahuan masyarakat dalam hal teknis kultur jaringan pisang barangan.

Kepala Balai,

Dr. Ir. Catur Hermanto, MP
NIP. 19631225 199503 1 001

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
I. PENDAHULUAN	1
II. TEKNIK KULTUR JARINGAN PISANG BARANGAN	3
2.1. Pembuatan Media	3
2.2. Persiapan Eksplan	6
2.3. Sterilisasi Eksplan	8
2.4. Inisiasi	11
2.5. Multiplikasi	14
2.6. Aklimatisasi	16
2.7. Transplanting	21
2.8. Hardening	22
III. PENUTUP	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	25

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Persiapan Media MS	5
2. Larutan Agar-agar	5
3. Pembuatan Media MS	5
4. Proses Labeling	5
5. Sterilisasi Media MS di autoclave	6
6. Proses Persiapan Eksplan	7
7. Pemotongan eksplan.....	7
8. Sterilisasi eksplan	8
9. Bonggol pisang (eksplan) yang akan diinisiasi	9
10. <i>Laminar air flow</i> dan peralatan didalamnya yang telah steril.....	13
11. Proses sterilisasi eksplan dalam <i>Laminar air flow</i>	13
12. Ekplan yang sudah di Media MS.....	14
13. Inkubasi dalam ruangan tanpa cahaya selama 10 hari	14
14. Pemecahan Globular.....	16
15. Penanaman Globular.....	16
16. Penutupan dan Pelabelan.....	16
17. Penvampuran Media Tanam.....	17
18. Pengeluaran Planlet.....	18
19. Pemangkasan Akar dan Daun Planlet.....	19
20. Perendaman Fungisida.....	19
21. Pembuatan Lubang Tanam.....	19
22. Penyungkupan dan Pelabelan.....	21
23. Pembibitan.....	22

I. PENDAHULUAN

Pisang barangan merupakan salah satu buah spesifik Sumatera Utara. Buahnya memiliki keunggulan dibandingkan dengan kultivar pisang lainnya. Keunggulan tersebut antara lain: rasa daging buahnya lebih manis, warna kulit buah kuning, warna daging buah kuning atau kuning kemerah-merahan, daging buah kering, lembut dan beraroma harum (khas). Buah ini dikonsumsi dalam keadaan segar dan sangat cocok disajikan sebagai buah meja.

Pisang barangan dilepas sebagai varietas unggul dengan SK Menteri Pertanian No.38/Kpts/TP.240/1/97 tanggal 21 Januari 1997. Asal pengembangan Desa Selamat, Kecamatan Sibiru-biru, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara (BPSBTPH, 2000).

Fisiologi pisang barangan antara lain: tinggi tanaman mencapai 2-3 m (dari leher akar sampai pucuk), tipe pertumbuhan tegak dan berumpun. Perbanyakannya biasanya dilakukan secara vegetatif yaitu tunas anakan, dimana tunas atau anakan terbentuk secara berumpun dalam jumlah yang banyak dari bonggol induk yang lebih tua. Sistem perakaran serabut yang keluar dari bonggol. Batang berwarna coklat keabu-abuan sampai coklat

kehijauan. Bentuk daun sempurna, memanjang (panjang : lebar = 4-6:1) berwarna hijau tua mengkilat. Sistem pembungaan partenokarpi, bunga tersusun dalam tandan (jantung). Panjang tandan mencapai 100-125 cm. Dari bunga tumbuh menjadi buah. Jumlah buah mencapai 15-21 buah/sisir (105-109 buah/tandan).

Permintaan buah pisang barangan terus meningkat, terutama di kota-kota besar di Sumatera Utara, Batam, Jakarta dan luar negeri. Teknik perbanyak vegetative melalui kultur jaringan diperlukan untuk menyediakan bibit dalam jumlah banyak dan terus menerus/berkelanjutan sebagai alasan komersial (Priyono, 2008). Salah satu inovasi teknik budidaya pisang barangan adalah dengan perbanyak bibit melalui kultur jaringan.

Perbanyak pisang barangan melalui kultur jaringan dapat menghasilkan bibit dengan jumlah yang banyak dan seragam dalam waktu relatif singkat. Untuk mengetahui teknik kultur jaringan pisang barangan secara detail dapat dilihat dalam petunjuk teknis ini.

II. TEKNIK KULTUR JARINGAN PISANG BARANGAN

Kultur jaringan adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk membuat organ/jaringan tanaman (akar, tunas, batang atau jaringan tumbuh tanaman lainnya) untuk tumbuh menjadi tanaman/individu baru yang utuh (sempurna). Bagian tanaman tersebut kemudian dibiakkan pada media buatan dan dilakukan dalam kondisi steril. Tahapan yang dilakukan dalam memperbanyak pisang barangan dengan teknik kultur jaringan adalah:

2.1. Pembuatan Media

Media tumbuh tanaman adalah bahan yang mengandung nutrisi kompleks yang terdiri dari unsur hara makro dan mikro serta penambahan zat pengatur tumbuh. Media yang digunakan bisa berupa Murishage and Skoock (MS). Media ini sangat cocok untuk memacu pertumbuhan jaringan pisang barangan selama proses kultur. Komposisi media MS dapat dilihat pada lampiran 1. Adapaun proses pembuatan media MS adalah:

Larutan I:

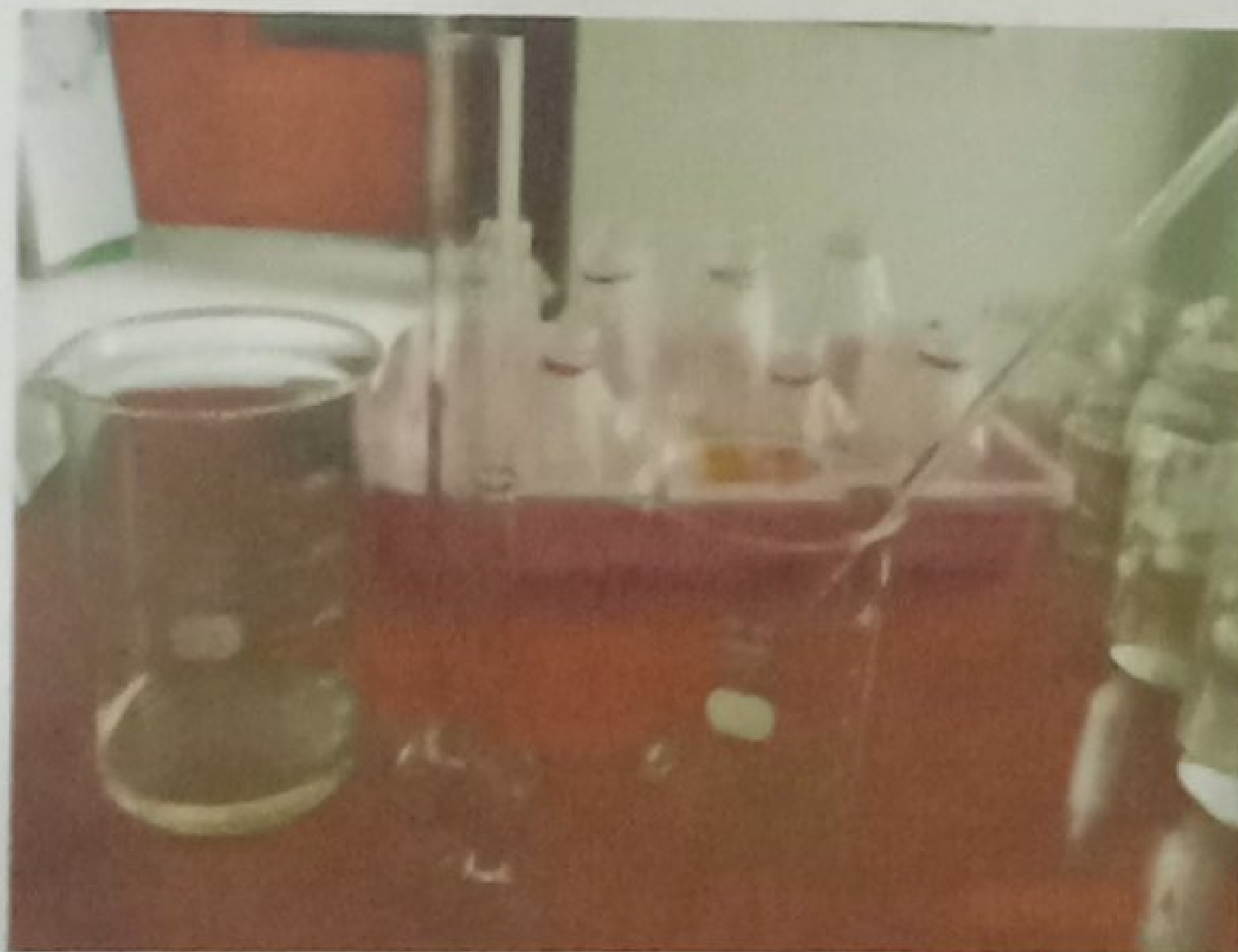
Diambil gula 40 gram, agar-agar 8 gram lalu dilarutkan dalam 700 ml aquadest untuk 1 liter media, diaduk rata

dan direbus sampai mendidih, kemudian masukkan kedalam beaker glass.

Larutan II;

- Ditempat yang terpisah, siapkan unsur hara makro dan mikro sesuai lampiran ditambahkan dengan Zat Pengatur Tumbuh BAP dan IAA. Tahap inisiasi komposisi BAP : IAA = 5 : 2 (ml) dan tahap multiplikasi 4 : 2 (ml).
- Semua ZPT dicampur dengan unsur hara mikro dan makro dalam gelas ukur 100 ml. Selanjutnya larutan II dicampur ke larutan 1 dan ditambah aquadest sampai volume 1000 ml.
- Ukur pH larutan. Untuk pengukuran menggunakan kertas lakmus, tambahkan 2 tetes HCl, aduk rata (bila $pH < 5,7$ ditambahkan NaOH 1 N dan apabila $pH > 5,7$ ditambahkan HCl 1 N sampai pHnya tepat).
- Siapkan botol kultur media, dan tuangkan larutan media MS kedalam botol kultur sebanyak 15-20 ml dan ditutup rapat dengan plastik bening lalu disterilkan dalam autoclave dengan suhu 121° dengan tekanan 17,5 psi selama 20 menit.

- Media MS didinginkan dan dikeluarkan dari autoclave serta dimasukkan ke dalam ruang inkubasi selama 1 minggu. Tujuannya agar dapat melihat media yang terkontaminasi selama waktu tersebut. Bila terkontaminasi dipisahkan dari media yang masih baik. Media tidak dapat dipakai untuk inisiasi ataupun multiplikasi (Sumber: Sutanto et al, 1996).



Gambar 1. Persiapan media MS



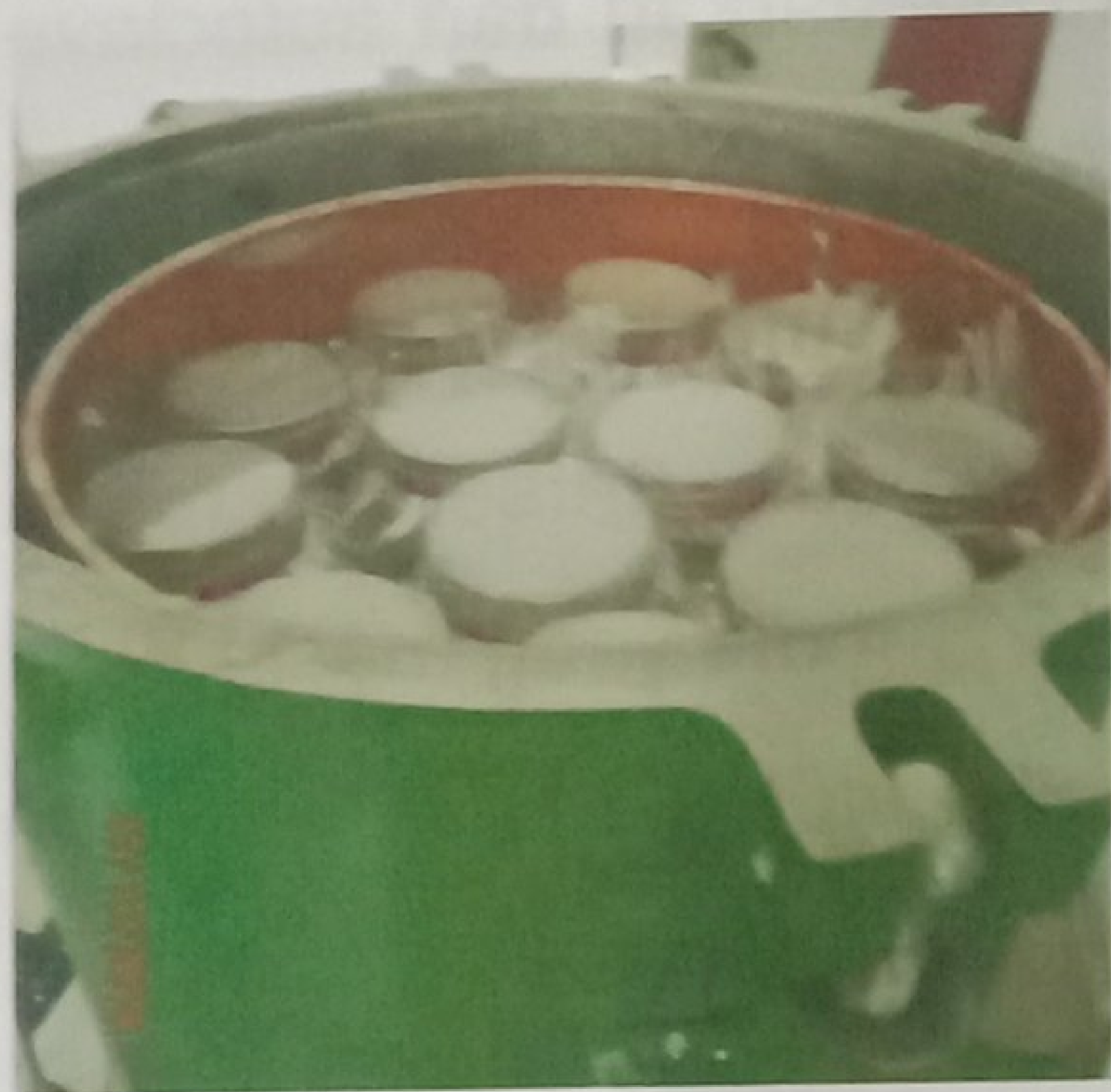
Gambar 2. Larutan Agar-agar



Gambar 3. Menuangkan media MS



Gambar 4. Proses Labeling



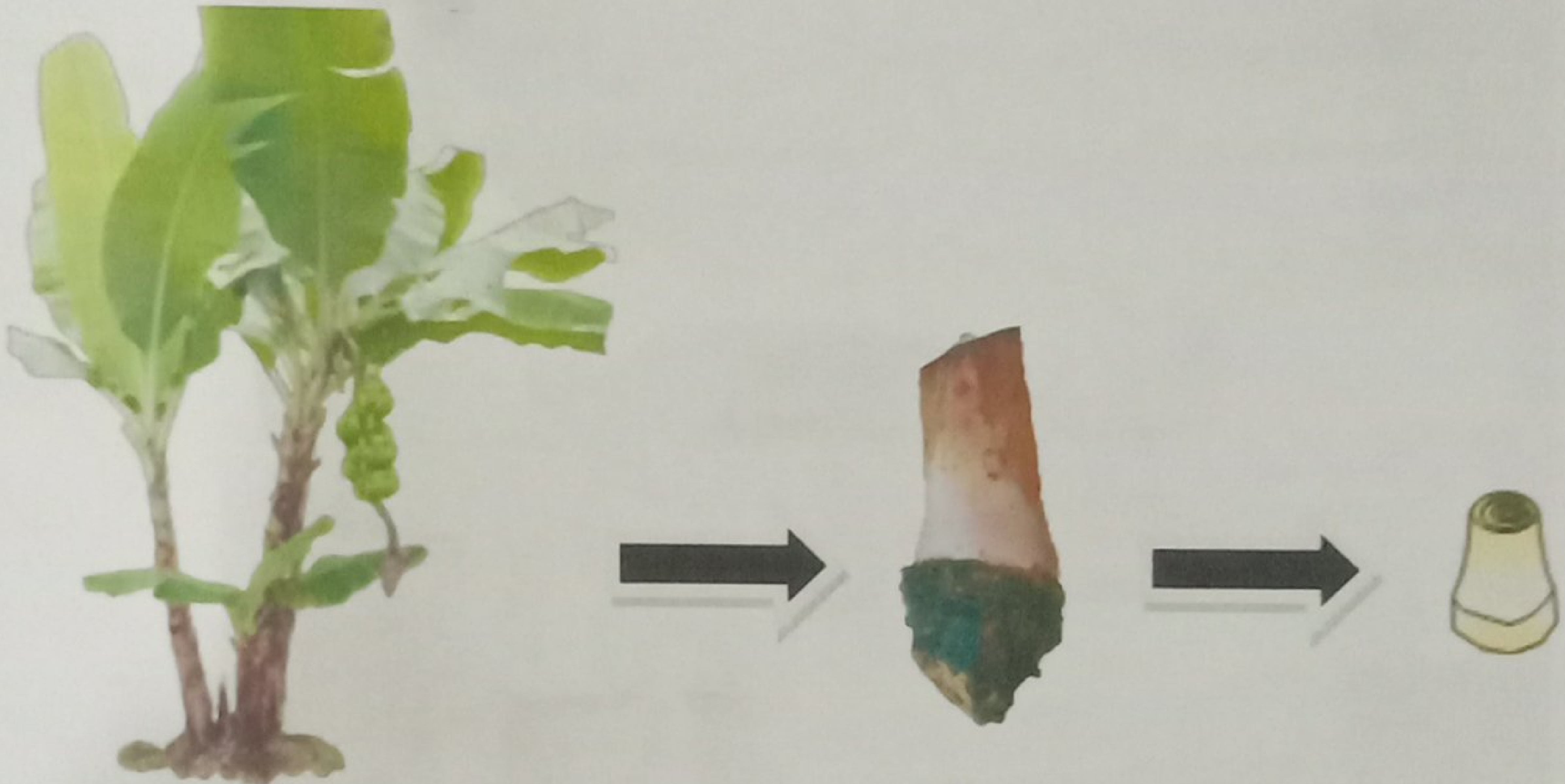
Gambar 5. Sterilisasi Media MS di autoclove

2.2. Persiapan Eksplan

Eksplan adalah bagian tanaman yang dipergunakan sebagai bahan awal untuk memperbanyak tanaman. Eksplan dipilih dari bagian organ tanaman yang banyak memiliki jaringan meristematik. Dengan adanya jaringan meristematik pada bagian organ tanaman dapat memacu kemampuan untuk membentuk individu/tanaman baru.

Bagian tanaman pisang barangan yang digunakan sebagai eksplan adalah bagian yang banyak terdapat jaringan meristematik yaitu boggol (tunas anakan yang masih muda). Eksplan atau anakan pisang barangan harus dipilih dari pohon induk yang sehat, tidak diserang

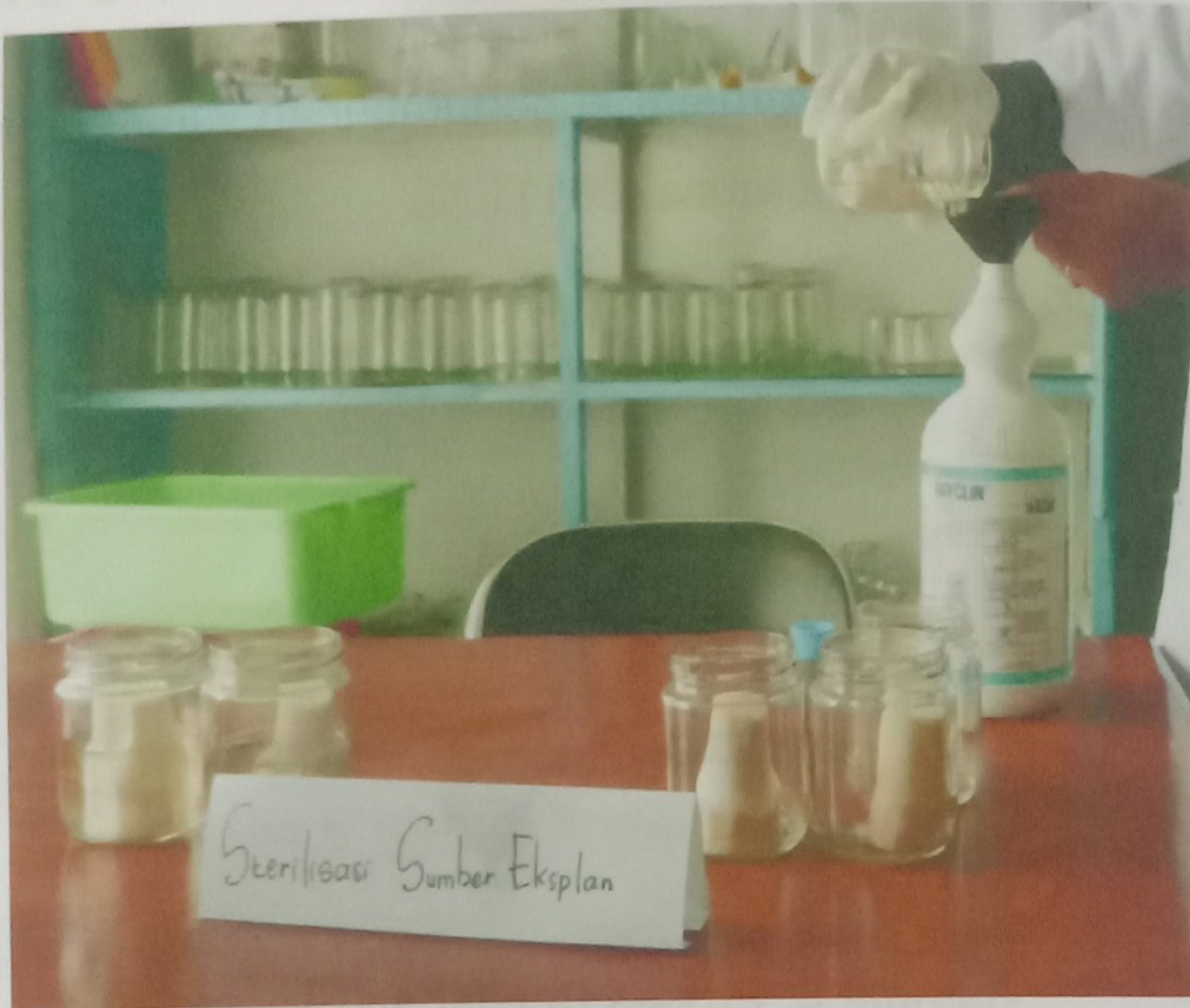
penyakit menular dan memiliki pertumbuhan yang bagus (Pandiangan dan Subarnas, 2011).



Gambar 6. Proses Persiapan Eksplan



Gambar 7. Pemotongan eksplan



Gambar 8. Sterilisasi eksplan

2.3. Sterilisasi Eksplan

Tahapan sterilisasi eksplan dapat dibagi 2 yaitu :

- I. Sterilisasi eksplan di luar ruang isolasi
- II. Sterilisasi eksplan di dalam *Laminar Air Flow* (LAF)

I. Sterilisasi eksplan di luar ruang isolasi

Tahapan kegiatannya sebagai berikut :

- a. Pengambilan boggol anakan dari rumpun atau induk pisang barangan yang baik.

- b. Boggol dibersihkan dengan cara dikupas sampai bagian boggol paling dalam berukuran panjang 3-4 cm dan diameter 2-3 cm.
- c. Boggol yang sudah bersih direndam dengan larutan fungisida 1% selama 10 menit untuk menghindari kontaminasi jamur dari tanah.
- d. Boggol yang telah direndam dengan fungisida dicuci dengan air mengalir, lalu dimasukkan ke dalam botol kultur. Satu botol berisi 1 eksplan.
- e. Eksplan tersebut direndam dalam larutan Clorox 70% selama 15 menit.
- f. Setelah 15 menit, larutan Clorox 70% dibuang.
- g. Siap untuk dipindahkan ke ruang isolasi untuk tahap inisiasi.



Gambar 9. Boggol pisang (eksplan) yang akan diinisiasi.

II. Sterilisasi eksplan di dalam *Laminar Air Flow*

Proses kultur jaringan harus dilakukan di tempat yang steril, yaitu di *Laminar Air Flow* dan menggunakan alat-alat dan bahan-bahan yang juga harus steril (Sandra, 2013). Sterilisasi terhadap peralatan dilakukan dengan menyemprotkan alkohol 30% secara merata pada peralatan yang digunakan.

Sebelum dilakukan sterilisasi eksplan, terlebih dahulu dipersiapkan bahan-bahan dan alat-alat yang dibutuhkan di dalam *Laminar Air Flow*.

Tahapan-tahapannya sebagai berikut :

a. Persiapan bahan-bahan, antara lain:

- Clorox 8% steril
- Larutan Ascorbit Acid 2% steril
- Aquades steril
- Alkohol 96%
- Spiritus
- Alkohol 30%
- Tissue steril

INVENTARIS PERPUSTAKAAN

BPTP SUMATERA UTARA

b. Persiapan alat-alat antara lain :

- Laminar air flow yang sudah bersih disemprot dengan Alkohol 30% dan disterilisasi dengan menggunakan UV selama 1 jam.
- Petridisk steril
- Lampu bunsen
- Pinset dan tangkai scapel steril
- Mata scapel sesuai ukuran tangkainya
- Spidol permanen
- Plastik wrap

2.4. Inisiasi

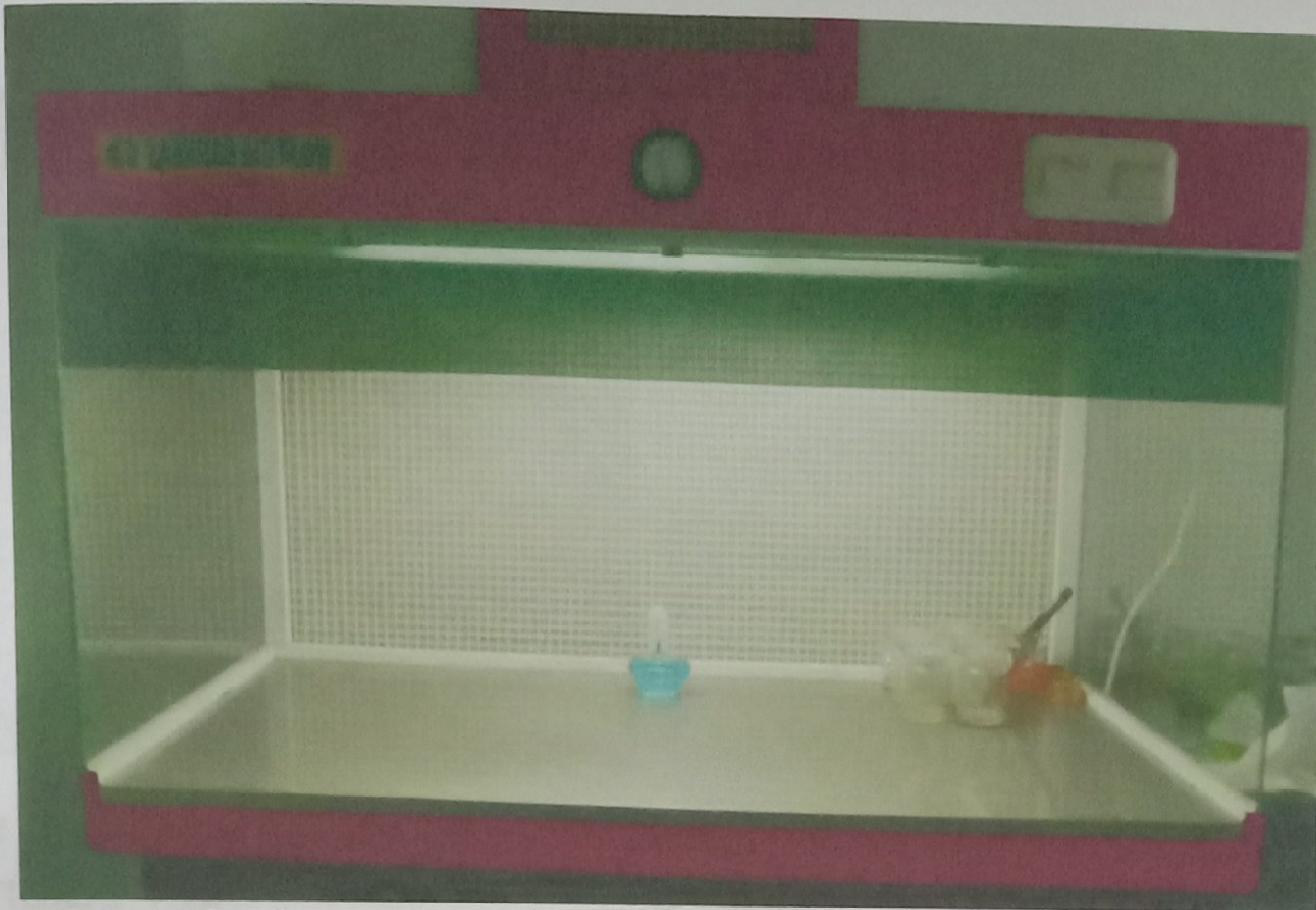
Inisiasi adalah penanaman awal eksplan yang sudah disterilisasi melalui tahapan kultur. Teknisi yang melakukan kultur jaringan juga harus mengikuti SOP kultur jaringan.

Tahapan inisiasi antara lain:

- a. Bonggol yang akan diinisiasi diiris sampai jaringan meristem terdalam dengan diameter 1 cm dan panjang 1,5 cm, kemudian dibilas dengan aquadest

steril, lalu bilas lagi dengan Clorox 8% dan langsung dibelah menjadi 4 bagian atau dapat dibuat sesuai perlakuan.

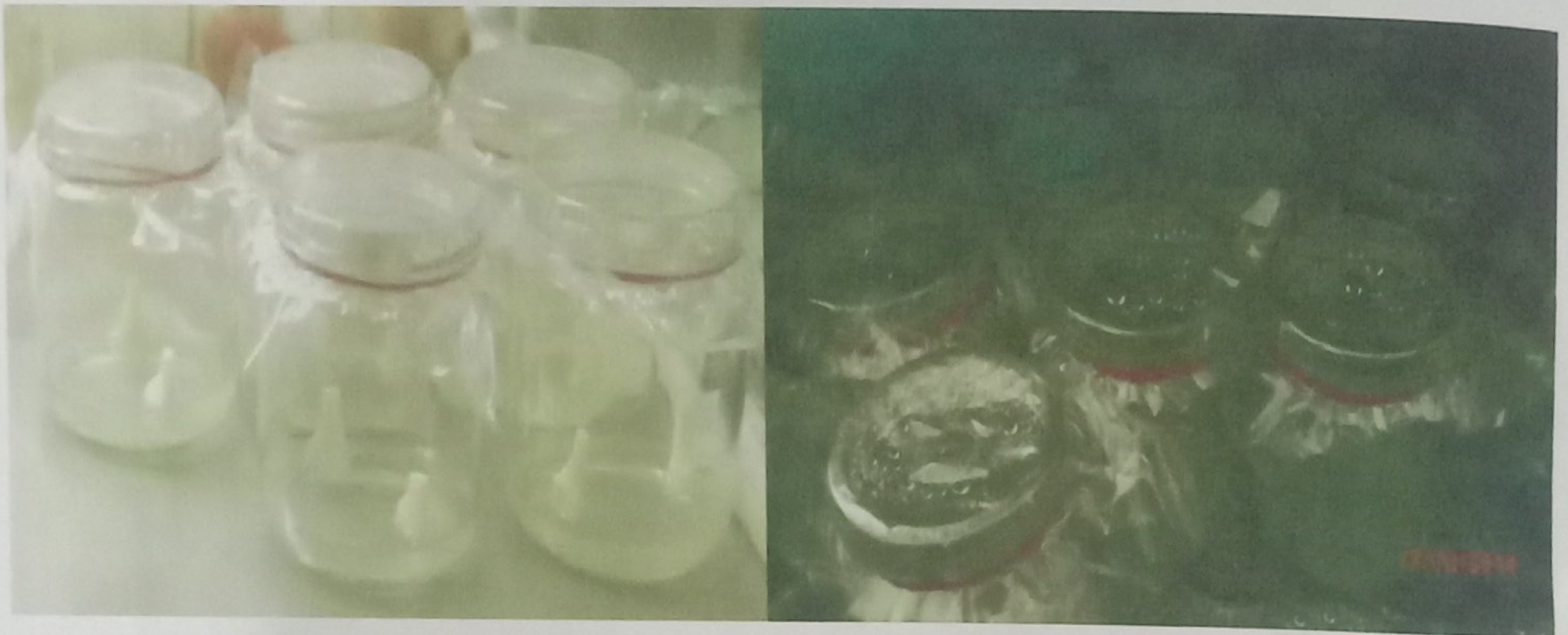
- b. Boggol yang sudah dibelah 4 bagian dibilas dengan larutan Ascorbit Acid 2% dan langsung ditanam dalam media MS dengan komposisi BAP (5 ml) dan IAA (2 ml).
- c. Dalam satu botol media MS dapat ditanam 2 belahan boggol pisang.
- d. Setelah ditanam botol media ditutup rapat dengan plastik dan permukaannya diwrap/diselotip, kemudian dilabel sesuai tanggal dan jenis tananam.
- e. Selanjutnya lakukan inkubasi selama 10 hari dalam ruangan tanpa cahaya dan suhu 23⁰C.
- f. Setelah 10 hari eksplan yang telah diinkubasi siap dipindahkan keruang tumbuh dengan suhu ruangan 18⁰C.



Gambar 10. *Laminar air flow* dan peralatan didalamnya yang telah steril



Gambar 11. Proses sterilisasi eksplan dalam *Laminar air flow*



Gambar12. Eksplan yang sudah ditanam di media MS

Gambar13. Inkubasi selama 10 hari dalam ruangan tanpa cahaya.

2.5. Multiplikasi

Multiplikasi adalah kegiatan memperbanyak tanaman dengan cara memecah calon tunas dari eksplan yang sudah membentuk globular (kumpulan calon tunas baru) pada media multiplikasi. Kegiatan ini dilakukan di *Laminar air flow* untuk menghindari adanya kontaminasi yang menyebabkan gagalnya pertumbuhan eksplan.

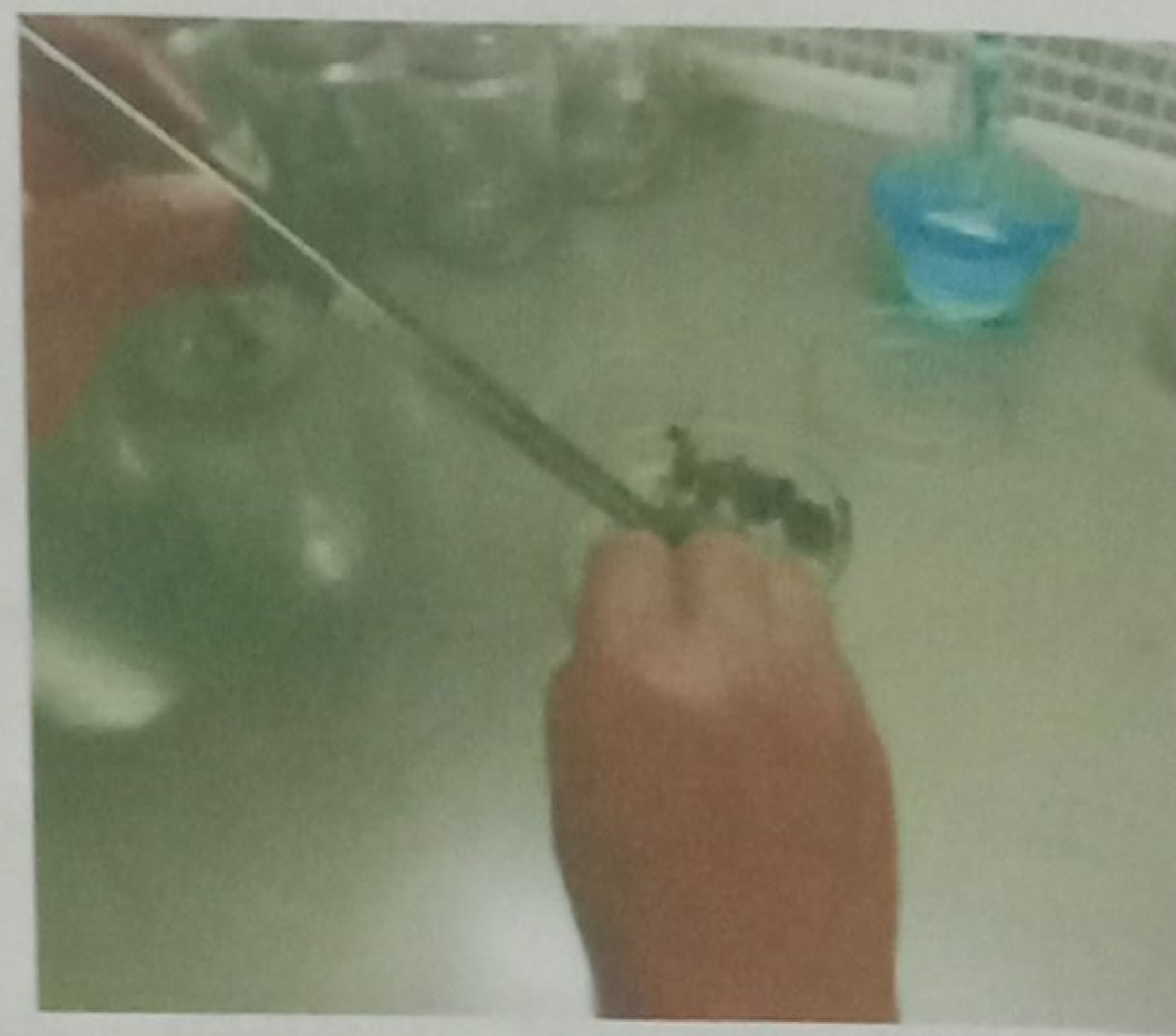
Tahapan kerja multiplikasi antara lain:

- Sortasi globular yaitu memilih globular yang bebas dari kontaminan bakteri ataupun jamur (mikroorganisme).

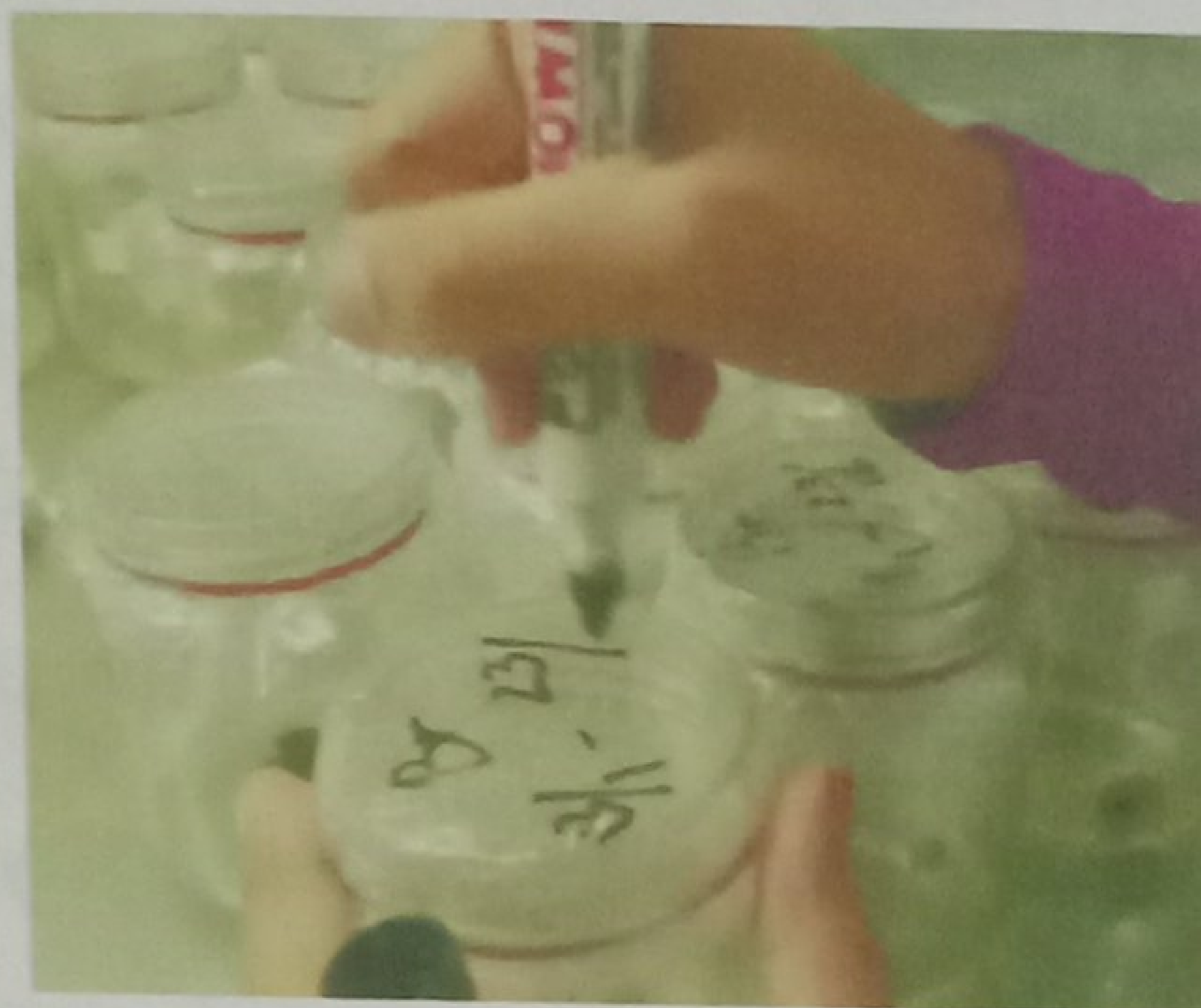
- Memilih media multiplikasi yang bersih dan tidak kontaminasi.
- Semua alat dan bahan yang sudah melalui sortasi dimasukkan ke *Laminar air flow*.
- Pemecahan bakal tunas dilakukan dengan cara memisahkan satu persatu tunas dari globular.
- Tunas yang sudah terpisah ditanam dalam media multiplikasi yang sudah dipersiapkan. Satu botol kultur dapat ditanam 2 – 3 bakal tunas
- Botol kultur yang sudah ditanam dengan bakal tunas ditutup kembali dengan plastik penutup dan diselotip atau diwrap disekelilingnya.
- Setiap botol yang sudah dimultiplikasi diberi label varitas, tanggal tanam dan multiplikasi.
- Hasil multiplikasi yang telah ditanam disusun pada rak tumbuh dengan suhu 18 – 23 OC dengan penyinaran 30%.

INVENTARIS PERPUSTAKAAN

BPTP SUMATERA UTARA



Gambar 14. Pemecahan globular Gambar 15. Penanaman globular



Gambar 16. Penutupan dan pelabelan

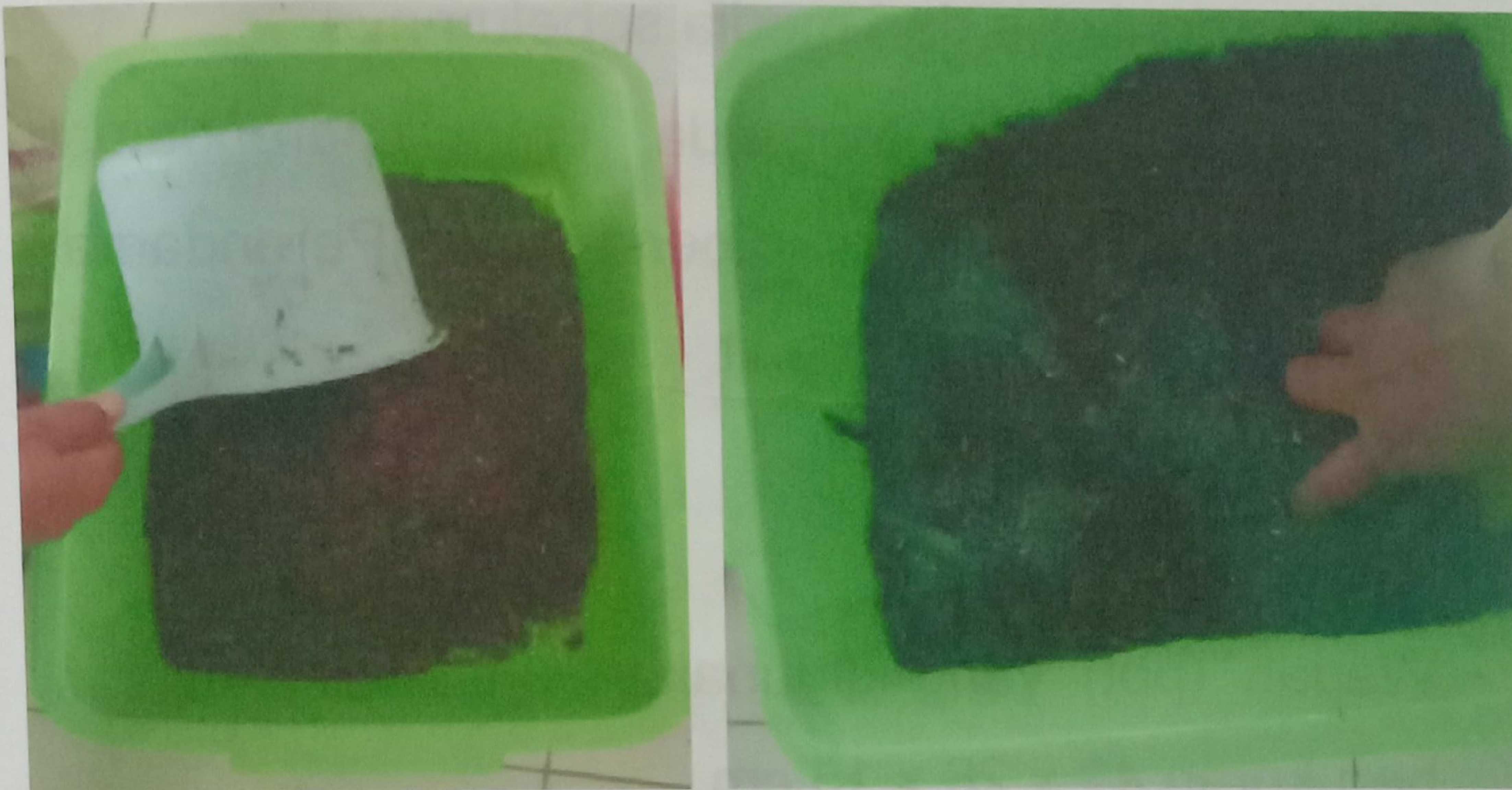
2.6. Aklimatisasi

Aklimatisasi adalah kegiatan memindahkan planlet dari kondisi an aerob ke kondisi aerob. Pemindahan dilakukan secara hati-hati dan bertahap ke wadah aklimatisasi. Selanjutnya wadah disungkup dengan plastik transparan (Arimarsetiowati, 2012).

Langkah-langkah kegiatannya sebagai berikut :

- a. Persiapan media tanam

- Media tanam yang dipakai adalah arang sekam dan tanah humus dengan perbandingan 4 : 1.
- Secara terpisah arang sekam dan tanah humus disterilkan di dalam autoclave. Sterilisasi media tanam ini sama dengan sterilisasi media kultur.
- Didinginkan dan siap untuk digunakan untuk aklimatisasi



Gambar 17. Pencampuran Media Tanam

b. Persiapan tanaman pisang barangan

- Planlet disortir yang sudah cukup umur artinya planlet yang sudah memiliki akar dan daun sempurna dikumpulkan dan dipisahkan sesuai

ukuran tanaman. Lalu dibawa keluar dari ruang tumbuh.

- Planlet satu persatu dikeluarkan dari botol kultur secara perlahan dan hati-hati agar batang yang masih lunak tidak patah.
- Tanaman secara keseluruhan dibersihkan di air yang mengalir untuk menghilangkan agar-agar yang melekat sehingga tidak membawa sumber mikroorganisme dari media sebelumnya.
- Siapkan larutan fungisida untuk perendaman planlet yang sudah dibersihkan. Perendaman sebaiknya selama 5 menit.
- Siap untuk ditanam

c. Penanaman

- Wadah (pot) yang digunakan untuk aklimatisasi berukuran 42 x 28 x 15 cm
- Arang sekam dan tanah humus dimasukkan ke dalam wadah yang sudah disiapkan dengan komposisi yang sudah ditetapkan kemudian disiram dengan air dan diaduk secara merata.

- Akar dan daun tanaman pisang barangan dikurangi populasinya agar tidak terjadi penguapan tinggi.
- Planlet siap untuk ditanam satu persatu.
- Dalam satu wadah (pot) dapat berisi 45 tanaman kecil.
- Wadah (pot) disungkup dengan plastik bening dan ditutup dengan selotip.
- Pelabelan dilakukan dengan mencantumkan jenis tanaman, tanggal tanam, dan jumlah tanaman.
- Penyungkupan dilakukan selama 10 hari. Tujuan penyungkupan ini adalah agar tanaman tidak mengalami penguapan yang tinggi. Sehingga tidak stress dan mengalami kematian.
- Wadah (pot) yang sudah disungkup diletakkan di screen house atau di tempat yang memiliki intensitas matahari 60%.
- Sungkup dibuka setelah 10 hari dimana tanaman sudah dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan hidupnya. Tanaman sudah tampak gegar dan kuat.
- Tanaman siap untuk dipindahkan ke polibag.



Gambar 18. Pengeluaran planlet Gambar 19. Pemangkasan akar dan daun



Gambar 20. Perendaman fungisida



Gambar 21. Pembuatan Lubang Tanam

INVENTARIS PERPUSTAKAAN
BPTP SUMATERA UTARA



Gambar 22. penyungkupan dan pelabelan

2.7. Transplanting

Transplanting adalah proses pemindahan bibit pisang barangan umur 1 bulan pasca aklimatisasi ke dalam polibag. Pencahayaan 60 – 80%. Lama prosesnya 3 – 6 minggu.

Bahan-bahan yang dibutuhkan :

- Polibag ukuran 24 x 11 cm
- Bibit pisang pasca aklimatisasi umur 1 bulan
- Media tanam (tanah humus : arang sekam = 3 : 1)

2.8. Hardening

Hardening adalah proses pemindahan bibit dari dari penanaman awal ke polibag dengan cahaya matahari langsung agar tanaman lebih kuat untuk dipindahkan ke lapanga. Lama proses hardening \pm 2 – 3 minggu.



Gambar 23. Pembibitan

III. PENUTUP

Pisang merupakan tanaman yang kaya akan manfaat karena banyak mengandung vitamin, mineral dan karbohidrat. Khususnya pisang barangan dengan berbagai keunggulan dibandingkan dengan kultivar pisang lainnya, maka teknologi kultur jaringan sangat membantu untuk menyediakan bibit dalam jumlah yang banyak dan terus menerus/berkelanjutan. Perbanyakkan pisang barangan dengan kultur jaringan memberikan peluang pengembangan lebih luas dan orientasi bisnis.

DAFTAR PUSTAKA

- Arimarsetiowati R. 2012. Kultur Jaringan Tanaman Kopi. Warta. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Vol 24 Nomor 2, Juni 2012. Jember.
- Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPSBTPH) IV Propinsi Sumatera Utara. 2000. Buah Unggul Khas Sumatera Utara.
- Pandiangan D dan Subarnas A. 2011. Produksi Katarantin melalui Kultur Jaringan. Penerbit Lubuk Sgung Bandung.
- Priyono H. S. 2008. Kajian Konservasi Buah Merah Melalui Kultur Jaringan Tanaman; Ekstraksi , Fraksinasi Buah, Uji Antioksidan, Dan Uji Antidiabetik. Jurnal Teknologi Lingkungan No. 3 Vol. 9, Jakarta, September 2008 Hal. 227-234.
- Sandra E. 2013. Cara Mudah dan Memahami dan Menguasai Kultur Jaringan. IPB Press. Bogor.
- Sutanto A, Budi S dan Kamarul A. 1996. Teknik Pembibitan Pisang, Balai Penelitian Tanaman Buah. Badanlitbang Pertanian. Jakarta.

Lampiran 1. Komposisi Media Murashige & Skoog (Ms) yang dibuat berdasarkan Jenis Senyawanya.

Larutan Induk	Konsentrasi 1X (mg/liter)	Konsentrasi 100X (gr/250 ml)	1 liter media dipipet (ml)
1. Nitratos			
- NH_4NO_3	1650	41,25	10
- KNO_3	1900	47,50	10
2. Sulfatos			
- $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	370	9,2500	10
- $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	8,6	0,2150	10
- $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	22,3	0,5575	10
- $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0,025	0,0006	10
3. Halidos			
- $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	440	11,00	10
- KI	0,83	0,0208	10
- $\text{CoSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0,025	0,0006	10
4. P-B-Mo			
- KH_2PO_4	170	4,2500	10
- H_3BO_4	6,2	0,1550	10
- $\text{NaMoO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	0,25	0,0063	10
5. Fe.EDTA			
- $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	27,8	0,6950	10
- Na_2EDTA	37,3	0,9325	10
6. Organik Salt	Konsentrasi 1X (mg/liter)	Konsentrasi 100X (gr/250 ml)	1 liter media dipipet (ml)
7. Thiamin-HCl	0,1	0,0025	10
8. Nicotinic acid	0,5	0,0125	10
9. Pyridoxine-HCl	0,5	0,0125	10
10. m-inositol	100	2,500	10
11. Glycine	2,0	0,0500	10

Keterangan :

1. Untuk larutan **nitratos**, pada proses pelarutan awal dari masing-masing bahan harus dipisahkan, dicampur setelah masing-masing bahan larut.
2. Dalam pembuatan larutan **sulfatos**, untuk melarutkan $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ harus dipisahkan, dicampur setelah larut.
3. Dalam pembuatan larutan **halidos**, untuk melarutkan $CaCl_2 \cdot 6H_2O$ harus dipisahkan, dicampur setelah larut.
4. Dalam pembuatan larutan **FeEDTA**, masing-masing bahan harus dipisah dalam proses pelarutannya, dicampur setelah larut semua.