

**PENERAPAN KULTUR JARINGAN PADA PEMBUDIDAYAAN
TANAMAN DI UNIVERSITAS SURABAYA (UBAYA)**

Laporan Studi Ekskursi



Disusun oleh:

Kelompok Biologi Kelas XI MIPA 6

Tahun Pelajaran 2020/2021

SMA KATOLIK St. LOUIS 1

SURABAYA




2021

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Studi Ekskursi berjudul “Penerapan Kultur Jaringan pada Pembudidayaan Tanaman di Universitas Surabaya (UBAYA)” yang disusun oleh:

Chaterine Wilson Dipokusumo /28479 / 08
Edric Ferdian /28526 / 12
Gabriella Christophera /28573 / 13
Gracia Jasmine Almeria /28585 / 14
Hanvy Hendrawan /28593 / 16
Jeanette Karen Ann /28614 / 19
Steven Christian /28796 / 32
Stiven Suciadi /28797 / 33
Vincentinus Felix Hadiputra /28814 / 35

Laporan Studi Ekskursi Ini Telah Dinilai dan Disahkan Pada Hari ... Tanggal... Oleh :

Nama	Tanda Tangan	Tanggal	Nilai
Anastasia Rina Wiasdianti, S.Pd., M.Hum.		14 Maret 2021	
Benedicta Vredeswinda Putri Kinanti Winoto, S.Pd.		14 Maret 2021	
Petrus Eko Sugiharto, S.Si., M.Kes.		14 Maret 2021	

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas rahmat dan karuniaNya, penulis dapat menyelesaikan laporan yang berjudul “Penerapan Kultur Jaringan pada Pembudidayaan Tanaman di Universitas Surabaya”. Adapun tujuan dari penulisan makalah ini adalah untuk memenuhi penilaian kognitif dan psikomotorik Biologi dan penilaian kognitif Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. Selain itu, makalah ini juga bertujuan untuk menambah wawasan bagi pembaca terkait dengan teknik kultur jaringan yang sedang dikembangkan untuk membantu permasalahan pangan di Indonesia.

Sepenuhnya penulis menyadari bahwa laporan ini dapat diselesaikan dengan baik karena dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu perkenankanlah penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dra. Sri Wahjoeni Hadi S., selaku Kepala Sekolah SMA Katolik St. Louis 1 Surabaya dan Pelindung Kegiatan ini:
2. Bapak F. Asisi Subono, S. Si., M. Kes., selaku Wakil Kepala Sekolah Kurikulum SMA Katolik St. Louis 1 Surabaya:
3. Ibu Dahlia Adiati, S. Pd., selaku Ketua Penyelenggara Studi Ekskursi tahun 2020.
4. Ibu Anastasia Rina Wiasdianti, S.Pd., M.Hum., selaku Wali Kelas XI MIPA 6 tahun ajaran 2020-2021 dan pembimbing mata pelajaran Bahasa Indonesia.
5. Drs. M. Aribowo, M.Psi., selaku Pembina Studi Ekskursi Biologi Kelas XI MIPA 6.
6. Bapak Petrus Eko Sugiharto, S.Si., M.Kes., selaku Guru Bidang Studi Biologi Kelas XI MIPA 6.
7. Ibu Benedicta Vredeswinda Putri Kinanti Winoto, S.Pd., selaku Guru Bidang Studi Bahasa Inggris Kelas XI MIPA 6.
8. Pimpinan Universitas Surabaya Fakultas Teknobiologi yang telah memberi kesempatan dan izin kunjungan dalam kegiatan Studi Ekskursi untuk XI MIPA di bidang Biologi tahun ajaran 2020-2021.
9. Ibu Bapak guru selaku panitia studi ekskursi virtual SMA Katolik St.Louis 1 Surabaya.
10. Pihak-pihak pendukung yang tidak penulis sebutkan satu per satu.

Penulis berharap agar penulisan karya tulis ilmiah biologi ini bermanfaat bagi pembaca terkait dengan teknik kultur jaringan yang sedang dikembangkan untuk membantu permasalahan pangan di Indonesia. Penulis juga berharap agar karya tulis ilmiah ini dapat berguna sekaligus untuk dijadikan bahan referensi lebih lanjut mengenai ilmu biologi yang hendak diteliti lebih lanjut.

Penulis pun menyadari bahwa makalah ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritikan dari para pembaca sangat diterima oleh penulis untuk menyempurnakan karya tulis ilmiah fisika ini. Akhir kata, penulis menyampaikan terima kasih.

Surabaya, Februari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
LATAR BELAKANG	1
RUMUSAN MASALAH	3
TUJUAN	3
MANFAAT	3
DASAR TEORI	4
BAB II	8
PROFIL UNIVERSITAS SURABAYA	8
SEJARAH UNIVERSITAS SURABAYA	8
VISI DAN MISI	9
STRUKTUR ORGANISASI	11
BAB III	12
PEMBAHASAN	12
TUJUAN KULTUR JARINGAN	12
KEUNTUNGAN DAN KERUGIAN DARI KULTUR JARINGAN	14
AKLIMATISASI	14
PENERAPAN KULTUR JARINGAN DI UNIVERSITAS SURABAYA	15
PROSES PEMBENTUKAN EKSPLAN GINSENG HINGGA MENJADI TANAMAN DENGAN ORGAN LENGKAP	17
BAB IV	20
PENUTUP	20
KESIMPULAN	20
SARAN	20
CITATION	22

BAB I

PENDAHULUAN

ABSTRACT

Christian, N., Hadiputra, V.F., Hendrawan, H., et al 2021.

Application of tissue culture technique in plant cultivation at Surabaya University (UBAYA)

The old conventional biotechnology techniques still have some shortcomings, it is still in a long process for harvesting and so on. Along with the development of technology, a method that was more effective and efficient was found than the old conventional biotechnology techniques. This method is called “Tissue Culture Technique”. Tissue culture is an effective method that can be used in the biotechnology and pharmaceutical industries. The purpose of tissue culture itself is to produce large numbers of plants in a far shorter period of time, especially for newly produced high yielding varieties. It has been done by observing from Faculty Technobiology of Universitas Surabaya which is one of the best private universities in Surabaya that has started cultivating this tissue culture and they even have many high quality facilities inside their huge campus such as private laboratories. The results of this cultivation were very beneficial. In addition, with tissue culture, we can get the quality and quantity of seeds according to what we want. Therefore, the tissue culture method has many benefits for society and generates benefits for its users. This suggests that the method of tissue culture technique can be recommended for the biotechnology industries, pharmacy, and parent plant preservation.

Keyword : technology, observing

A. LATAR BELAKANG

Menurut Supriatna (1992), bioteknologi merupakan pemanfaatan prinsip-prinsip ilmiah dan kerakyasaan terhadap organisme, sistem atau proses biologis untuk menghasilkan dan atau meningkatkan potensi organisme maupun menghasilkan produk dan jasa bagi kepentingan hidup manusia. Bioteknologi secara sederhana sudah dikenal

oleh manusia sejak ribuan tahun yang lalu. Sebagai contoh, di bidang teknologi pangan adalah pembuatan bir, roti, maupun keju yang sudah dikenal sejak abad ke-19.

Seiring dengan perkembangan zaman, permintaan akan berbagai macam produk bioteknologi semakin tinggi seperti bibit unggul dan tanaman ginseng yang memiliki kualitas ekstrak tinggi. Produk-produk ini butuh diproduksi dengan waktu yang cepat, sambil mempertahankan kualitas bahan. Mengetahui hal ini, teknik bioteknologi konvensional tidak lagi dapat memenuhi kebutuhan pasar. Apalagi setelah memperhitungkan waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi massal hasil tanaman berkualitas tinggi cukup lama. Untuk mencukupi kebutuhan tersebut, diperlukan teknik baru yang dapat memproduksi tanaman dengan kualitas dan kuantitas lebih banyak. Salah satu teknik yang dapat digunakan adalah teknik kultur jaringan.

Pada awal tahun 1900, ditemukan teknik kultur jaringan. Kultur jaringan dapat dibagi menjadi 2 jenis, yaitu kultur jaringan tanaman dan kultur jaringan hewan. Kultur jaringan tanaman adalah suatu metode yang memanfaatkan sifat potensi organisme dengan cara mengisolasi bagian dari tumbuhan dalam kondisi steril sehingga tumbuhan dapat memperbanyak diri. Metode ini dapat menghasilkan ratusan bibit unggul hanya dari sebuah induk tanaman, sehingga sangat layak untuk mencukupi kebutuhan produk biologis pasar sekarang. Selain itu, kultur jaringan juga dapat digunakan untuk memproduksi mutan, konservasi tanaman langka, transformasi genetika, dan memproduksi tumbuhan haploid. Untuk melakukan metode kultur jaringan, tentu diperlukan laboratorium serta beberapa fasilitas lainnya. Laboratorium yang diperlukan harus memiliki kualifikasi khusus untuk mendukung keberhasilan dari metode kultur jaringan. Salah satu universitas yang menerapkan kultur jaringan dan memiliki laboratorium kultur jaringan adalah Universitas Surabaya.

Salah satu universitas yang menerapkan kultur jaringan adalah Universitas Surabaya atau sering disebut UBAYA. Ubaya merupakan sebuah universitas swasta di Surabaya, Jawa Timur, Indonesia yang memiliki sistem kultur jaringan canggih. Universitas ini mendirikan sebuah laboratorium Kultur Jaringan hasil kerja sama dengan PT Kalbe Farma Tbk dan Hanbang Bio Universitas Kyung Hee dari Korea Selatan.

B. RUMUSAN MASALAH

1. Apa manfaat kultur jaringan pada tumbuhan?
2. Apa keuntungan dan kerugian dari penerapan kultur jaringan pada tumbuhan?
3. Mengapa aklimatisasi dilakukan dalam proses kultur jaringan?
4. Bagaimana penerapan kultur jaringan yang digunakan Universitas Surabaya?
5. Bagaimana proses pembentukan eksplan ginseng hingga menjadi tanaman dengan organ lengkap?

C. TUJUAN

1. Mengetahui manfaat penggunaan kultur jaringan tumbuhan dalam bidang bioteknologi.
2. Mengetahui kelebihan dan kekurangan kegiatan kultur jaringan pada tumbuhan dalam bidang bioteknologi.
3. Mengetahui Aklimatisasi yang dilakukan dalam proses kultur jaringan.
4. Mengetahui penerapan kultur jaringan yang digunakan Universitas Surabaya.
5. Mengetahui proses pembentukan eksplan ginseng hingga menjadi tanaman dengan organ lengkap.

D. MANFAAT

1. Siswa mengetahui informasi mengenai manfaat kultur jaringan tumbuhan dalam bidang bioteknologi.

2. Siswa mengetahui informasi mengenai kelebihan dan kekurangan kultur jaringan dalam bidang bioteknologi.
3. Siswa mengetahui informasi mengenai aklimatisasi yang dilakukan dalam proses kultur jaringan.
4. Siswa mengetahui informasi mengenai penerapan kultur jaringan yang digunakan Universitas Surabaya.
5. Siswa mengetahui informasi mengenai proses proses pembentukan eksplan ginseng hingga menjadi tanaman dengan organ lengkap.

E. DASAR TEORI

Kultur adalah budidaya jaringan sekelompok sel yang mempunyai bentuk dan fungsi yang sama. Kultur jaringan berarti membudidayakan suatu jaringan tanaman menjadi tanaman kecil yang mempunyai sifat seperti induknya. Kultur jaringan disebut sebagai tissue culture. Kultur jaringan tanaman merupakan teknik yang digunakan untuk menumbuh kembangkan bagian tanaman, baik berupa sel, jaringan atau organ dalam kondisi aseptik yang dilakukan secara *in vitro*. Disebut *in vitro* karena letak tanamnya di dalam botol kultur dengan medium dan kondisi tertentu. Teori dasar dari kultur *in vitro* ini adalah totipotensi. Totipotensi memungkinkan suatu potongan bagian dari tanaman induk dapat tumbuh menjadi tumbuhan baru yang memiliki sifat sama dengan induknya. Tujuan pokok penerapan perbanyakan dengan teknik kultur jaringan adalah produksi tanaman dalam jumlah besar pada waktu singkat, terutama untuk varietas-varietas unggul yang baru dihasilkan.

Pada umumnya media yang paling sering digunakan untuk kultur jaringan adalah Murashige dan Skoog atau disebut sebagai media MS. Selain itu ada juga media lain seperti WPM yang digunakan untuk kultur jaringan tanaman berkayu serta Knudson dan

Vacin & Went digunakan untuk memperbanyak tanaman anggrek. Media yang dipakai pada kultur jaringan juga bisa dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Media padat

Media padat ini dapat digunakan untuk kloning, menumbuhkan protoplas pasca-isolasi, menumbuhkan planlet dari protokormus setelah dipindahkan dari suspensi sel, serta untuk menumbuhkan planlet dari protoplasma yang telah difusikan. Media padat pada umumnya berupa padatan gel, seperti agar-agar.

2. Media cair

Jenis media ini sama halnya dengan media padat. Bedanya, tidak dilakukan penambahan zat padat pada media ini. Media ini lebih menekankan pada suspensi sel untuk menumbuhkan protokormus. Selain menumbuhkan protokormus, media cair juga dipakai untuk memperbanyak kalus dengan jalan berulang kali melakukan subkultur.

Teknik ini juga memerlukan berbagai proses tahapan sebagai berikut:

1. Inisiasi

Tahap inisiasi adalah pengambilan eksplan dari bagian tanaman yang akan dikulturkan. Biasanya, bagian eksplan yang diambil berupa tunas. Namun, Anda juga bisa mengambil daun, cabang, batang, akar, embrio, kotiledon, hipokotil, dan epikotil sebagai eksplan.

2. Sterilisasi

Sebelum memulai kultur jaringan, anda harus melakukan sterilisasi agar eksplan terbebas dari semua proses kehidupan. Sterilisasi bisa dilakukan dengan menyemprotkan etanol merata pada peralatan yang hendak digunakan. Tahapan ini

juga dapat dilakukan dengan menggunakan alkohol 70% dan 96% agar bakteri dan kuman pada bagian tanaman yang akan diambil benar-benar musnah.

3. Multiplikasi

Multiplikasi adalah teknik memperbanyak tanaman dengan menanam eksplan pada media. Untuk menghindari kontaminasi, Anda dapat melakukan teknik ini di laminar air flow. Jika sudah, pastikan tabung reaksi yang ditanami eksplan diletakkan dalam rak yang steril dengan suhu kamar.

4. Inkubasi

Menyimpan kultur pada ruang inkubasi. Ruangan yang sterilitasnya dijaga, memiliki fasilitas sumber cahaya yang cukup, suhu diatur pada kurang lebih 25 derajat celsius dan kelembaban di antara 60-80%.

5. Aklimatisasi

Aklimatisasi merupakan proses penyesuaian diri untuk tanaman eksplan. Dalam tahapan ini, Anda harus memindahkan planlet dari tabung ke lingkungan tumbuh baru sebelum ditanam di tanah. Pastikan Anda melakukan tahapan ini dengan hati-hati dan bertahap.

F. METODE PENGUMPULAN DATA

Metode pengumpulan data yang digunakan pada laporan ini dilakukan dengan metode observasi, wawancara, dokumentasi dan studi pustaka. Sebagai metode pertama, observasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan lewat pengamatan langsung. Peneliti melakukan pengamatan di tempat terhadap objek penelitian untuk diamati dan diposisikan sebagai orang luar. Metode ini bersifat partisipatoris yang berarti

peneliti dapat turut bergabung dan ikut melakukan aktivitas bersama objek pengamatannya. Metode kedua adalah wawancara. Wawancara merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan bersama narasumber dengan cara tanya jawab langsung. Metode ketiga adalah dokumentasi yang menggunakan metode pengumpulan data kualitatif dengan melihat atau menganalisis dokumen-dokumen yang dibuat oleh subjek sendiri atau oleh orang lain oleh subjek. Dokumen tersebut dapat berupa surat, arsip foto, video, notulen rapat, jurnal, buku harian, dan lain-lain. Dan yang terakhir adalah metode studi pustaka. Metode ini menggunakan teknik pengumpulan data dengan tinjauan pustaka ke perpustakaan dan pengumpulan buku- buku, bahan-bahan tertulis serta referensi-referensi yang relevan dengan penelitian yang sedang dilakukan.

BAB II

PROFIL UNIVERSITAS SURABAYA

A. SEJARAH UNIVERSITAS SURABAYA

Universitas Surabaya atau yang lebih dikenal dengan nama UBAYA, merupakan salah satu universitas swasta di Surabaya yang berdiri sejak 1968. Ubaya saat ini telah terakreditasi-A oleh BAN-PT dan memiliki delapan fakultas (Fak. Psikologi, Fak. Farmasi, Fak. Hukum, Fak. Bisnis dan Ekonomika, Fak. Teknik, Fak. Teknobiologi, Fak. Industri Kreatif dan Fak. Kedokteran) serta Politeknik. Fakultas Teknobiologi Ubaya berdiri pada tahun 2005. Dengan staf pengajar berkualitas lulusan dalam dan luar negeri, serta dilengkapi fasilitas laboratorium yang mumpuni. Salah satu laboratorium yang menjadi andalan Fakultas Teknobiologi Ubaya adalah Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman.

Laboratorium Kultur Jaringan ini merupakan hasil dari sinergi antara Kalbe, Ubaya, Hanbang Bio dari Kyung Hee University Korea Selatan, serta pemerintah dalam hal ini kemenristekdikti. Laboratorium yang dihasilkan dari gabungan sinergi beberapa pihak ini diresmikan secara langsung oleh Direktur Pengembangan Teknologi Industri Kemenristekdikti Hotmatua Daulay pada hari Selasa, 18 Juli 2018. Beliau didampingi oleh Presiden Direktur PT Kalbe Farma Tbk Vidjongtius, Rektor Ubaya Joniarto Parung, Presiden Direktur Hanbang Bio Co Ltd Deok-Chun Yang, dan Presiden Direktur PT Bintang Toedjoe Simon Jonatan.

Pembuatan laboratorium ini awalnya dilakukan dengan maksud mengurangi ketergantungan impor bahan baku herbal. Tetapi terdapat misi lain di balik pengadaan

laboratorium kultur jaringan tersebut yaitu memperkenalkan bahan herbal Indonesia. Sehingga tidak hanya ginseng yang terkenal di seluruh dunia, tetapi bahan herbal Indonesia seperti jahe merah juga bisa dikenal.

Dalam pembuatan fasilitas serta alat pendukung laboratorium, dibutuhkan modal yang cukup besar. Total investasi laboratorium pada tahap awal bisa mencapai Rp 6 Miliar. Tujuan dari Investasi yang dilakukan secara mandiri ini untuk mendukung beberapa program pemerintah yaitu sinergis pengembangan riset dan teknologi dengan melibatkan Akademi, Bisnis, dan Pemerintahan (ABG).

B. VISI DAN MISI

Visi adalah serangkaian kata yang menunjukkan impian, cita-cita, atau nilai inti sebuah instansi, organisasi, atau perusahaan. Visi juga merupakan tujuan masa depan sebuah instansi, organisasi, atau perusahaan. Selain visi, sebuah instansi, organisasi, atau perusahaan juga memerlukan misi. Misi adalah tahapan-tahapan yang harus dilalui untuk mencapai visi tersebut. Selain itu, misi juga merupakan deskripsi atau tujuan mengapa sebuah instansi, organisasi, atau perusahaan tersebut berada di tengah-tengah masyarakat. Visi dan Misi ini diperlukan sebagai landasan dasar serta panduan yang strategis, taktis, dan sistematis dalam sebuah instansi, organisasi, atau perusahaan. Setiap instansi, organisasi, atau perusahaan pasti memiliki visi dan misi yang berbeda tergantung pada tujuan masing-masing.

Visi yang dimiliki oleh Universitas Surabaya (UBAYA) adalah menjadi program studi terkemuka di Indonesia bagian timur yang melakukan penerapan, pengembangan dan inovasi bidang bioteknologi mikroorganisme dan bioteknologi mikroorganisme dan bioteknologi tanaman berbasis sumber daya asli Indonesia. Selain Visi, UBAYA juga memiliki misi yaitu mengembangkan sumber daya manusia yang memiliki karakter,

kualifikasi keilmuan dan keterampilan unggul dalam bidang bioteknologi tanaman serta memiliki kemampuan untuk mengembangkan ke jenjang yang lebih tinggi mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi serta mendorong penerapan inovasi bioteknologi mikroorganisme dan bioteknologi tanaman dengan mendayagunakan sumber keanekaragaman hayati lokal (Indonesia) bagi kesejahteraan manusia.

Melalui visi dan misi yang dimiliki oleh UBAYA, dapat dilihat bahwa fakultas teknobiologi UBAYA memiliki keinginan untuk mengembangkan kemampuan bioteknologi ke jenjang yang lebih tinggi. Tidak semata-mata untuk mengembangkan bioteknologi Indonesia namun UBAYA juga ingin mengembangkan sumber daya manusia yang memiliki karakter, kualifikasi ilmu dalam bidang bioteknologi.

Hanbang dari KyungHee University memiliki visi Komersialisasi melalui pendirian anak perusahaan dengan teknologi unggulan yang dimiliki oleh universitas. Reinvestasi untuk R&D laba anak perusahaan dan peningkatan kemampuan penelitian. Dukungan kewirausahaan dan peluang kerja berkualitas tinggi bagi mahasiswa dan lulusan saat ini. Berkontribusi pada pembangunan industri nasional melalui vitalisasi kerjasama industri-akademisi. HanBang juga memiliki misi yaitu, menghasilkan merek yang berbeda dengan mengembangkan berbagai kelompok produk di bawah sistem teknologi, bahan baku, dan tenaga kerja yang sempurna berdasarkan pengetahuan para peneliti yang mengkhususkan diri dalam bahan baru bio.

Dari visi dan misi yang dipaparkan oleh Hanbang dari universitas Kyunghee dapat diperoleh bahwa Hanbang ingin memproduksi bahan baru biologis dengan kualitas tinggi namun, tak hanya itu Hanbang juga ingin memberi dukungan kepada pembangunan industri nasional dan juga membuka lapangan kerja dengan kualitas yang tinggi.

Visi misi dari kedua universitas ini sekilas berbeda namun, dapat kita simpulkan bahwa kedua universitas ingin mengembangkan teknologi dalam bidang biologis dan juga menjadi pelopor dari pekerja berkualitas dengan karakter dan ilmu pengetahuan yang terqualifikasi dalam bidang tersebut.

C. STRUKTUR ORGANISASI

UBAYA memiliki dekan sekaligus Ketua Program Studi Biologi yaitu, Dr.rer.nat. Sulistyono Emantoko D.P., S.Si., M.Si dan wakil dekan dipimpin oleh Dr. Ir. Popy Hartatie Hardjo, M.Si. Untuk Program Studi Magister Biotek, dipimpin oleh Tjje Kok, S.Si., M.Si., Apt., Ph.D. Fakultas teknobiologi di UBAYA ini sekilas memiliki banyak pimpinan dalam bidangnya namun setiap pimpinan memiliki prioritas masing-masing namun dengan tanggung jawab yang sama.

Adapun logo dari Fakultas Teknobiologi Universitas Surabaya :



Hanbang dari KyungHee University memiliki pimpinan presiden yaitu Yang Deok Chun sebagai salah satu professor di KyungHee University yang menggeluti karirnya di bidang bioteknologi.

Logo HanBang Bio Universitas KyungHee :



BAB III

PEMBAHASAN

A. TUJUAN KULTUR JARINGAN

Saat ini, kultur jaringan bukan hanya untuk dipelajari melalui aspek fisiologi dan biokimia, melainkan sudah dikembangkan menjadi beberapa metode yang ditujukan untuk:

1. Mikropropagasi

Mikropropagasi adalah perbanyakan tumbuhan secara vegetatif yang dilakukan melalui teknik kultur *in vitro* dengan menumbuhkan dan mengembangkan eksplan dalam kondisi buatan yang aseptik. Eksplan dapat berupa sel, jaringan, atau organ. Metode ini bertujuan untuk menghasilkan tumbuhan secara massal yang memiliki materi genetik identik, fisiologi seragam, perkembangan normal, bebas patogen, dan dapat diaklimatisasi dalam waktu singkat. Biasanya digunakan oleh perusahaan yang memiliki produksi komersial, contohnya adalah tanaman hias, tanaman buah-buahan, tanaman industri, dan kehutanan.

2. Perbaikan sifat tanaman

Perbaikan sifat tanaman dapat dilakukan dengan penggabungan protoplas tanaman untuk menghasilkan sifat-sifat yang diinginkan. Dengan fusi protoplas juga dimungkinkan menghasilkan tanaman yang berukuran besar (poliploidi). Selain itu, melalui tanaman homozigot bisa digunakan sebagai pemuliaan tanaman dengan tujuan memperbaiki sifat tanaman. Tanaman homozigot berasal dari produksi tanaman haploid melalui kultur polen, antera atau ovarium yang diikuti dengan penggandaan

kromosom. Perbaikan sifat tanaman juga dapat dilakukan dengan transfer gen yang dibantu dengan *Agrobacterium tumefaciens*. Teknologi transformasi gen dapat menghasilkan tanaman dengan varietas bibit unggul, menghasilkan tanaman bebas virus dan bakteri, tanaman dengan kandungan senyawa berkhasiat lebih tinggi, tanaman tahan terhadap salinitas, tahan terhadap kekeringan, maupun tanaman yang tahan terhadap stress.

3. Produksi metabolit sekunder

Kultur jaringan dapat memperbanyak salah satu organ tumbuhan yang hendak digunakan untuk diambil ekstraknya dalam kondisi menyerupai dengan hasil ekstrak yang diambil dari tumbuhan asli. Salah satu contoh adalah Kalbe Ubaya Hanbang-Bio Laboratory memproduksi akar ginseng melalui sistem kultur jaringan dan berhasil mendapatkan ekstrak ginseng yang menyerupai dengan ekstrak ginseng dengan lama 5 tahun.

4. Pembuatan tanaman mutan

Pembuatan tanaman mutan dapat dibuat melalui kultur jaringan dengan dibantu melalui proses fisika dan kimia. Contoh proses fisika adalah sinar S, iradiasi gamma, neutron panas dan cahaya ultra violet (UV), sedangkan contoh dari penggunaan bahan-bahan kimia adalah N-ethyl-nitrosurea (NEU), N-methyl N-nitro-N-nitrosoguanidine (MNNG), dan ethyl-methane-sulphonate (EMS). Nantinya, tanaman hasil mutan akan diseleksi lagi sehingga bisa mengetahui varietas bibit yang unggul.

5. Mempertahankan plasma nutfah

Pelestarian plasma nutfah dilakukan melalui penyimpanan di suhu rendah. Ada 2 jenis penyimpanan, yakni penyimpanan jangka panjang pada temperatur -196°C dengan

menggunakan nitrogen cair dan penyimpanan jangka pendek dengan suhu -9°C sampai 0°C .

B. KEUNTUNGAN DAN KERUGIAN DARI KULTUR JARINGAN

Keuntungan yang didapatkan dari kultur jaringan adalah konsistensi dalam memproduksi tumbuhan dikarenakan hasil anakan memiliki sifat yang identik dengan induknya. Kultur jaringan juga membantu dalam produksi yang sangat besar dalam waktu yang lebih cepat dikarenakan eksplan yang dibutuhkan hanya kecil sedangkan organ yang dimiliki tanaman berukuran besar sehingga bisa dibagi menjadi beberapa bagian. Selain itu, pendapat metabolit sekunder atau ekstrak tanaman tidak diperlukan tumbuhan dengan organ yang utuh. Keuntungan yang lainnya adalah transformasi genetik sehingga dapat diperoleh mutan yang menguntungkan dan dapat memperbaiki tanaman.

Selain keuntungan, terdapat juga kerugian dalam melakukan proses kultur jaringan. Dalam membuat tanaman dengan kultur jaringan, membutuhkan modal investasi awal yang tinggi dikarenakan adanya laboratorium dan alat-alat yang harus terpenuhi. Contohnya adalah *autoclave*, *Laminar Air Flow*, dan laboratorium. Tanpa peralatan memadai, kultur jaringan tidak dapat dilakukan karena kurangnya kondisi aseptis. Selain itu, bibit dari hasil kultur jaringan sangat rentan terhadap kondisi yang tidak teratur. Contohnya adalah rentan terhadap hama penyakit dan udara yang tidak menentu. Kekurangan yang lainnya adalah sulit dikarenakan oleh jumlah dan kesiapan sumber daya manusia serta ketekunan dalam melakukan proses aklimatisasi.

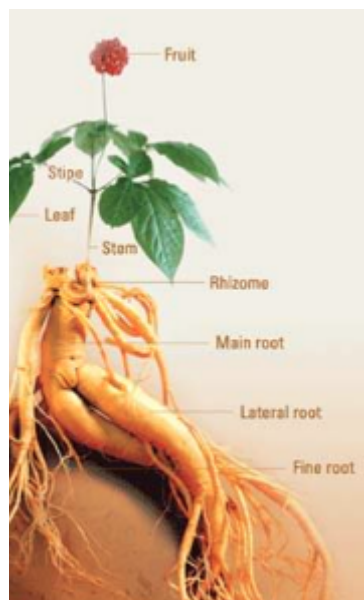
C. AKLIMATISASI

Aklimatisasi merupakan bagian terpenting bagi tumbuhan hasil kultur jaringan. Hal tersebut dikarenakan tanaman hasil kultur jaringan seolah-olah seperti bayi baru lahir yang dimana ia harus belajar untuk menghadapi dari kondisi yang terkontrol ke kondisi

yang tak menentu. Tanpa proses ini, tanaman akan langsung mati karena ketidaksiapan menghadapi kondisi tersebut. Proses ini akan menggunakan bantuan sungkup plastik selama 2 minggu untuk menjaga kelembaban tanaman. Setelah dua minggu, sungkup plastik tersebut akan dilepas untuk benar-benar belajar di kondisi yang tak menentu sesungguhnya.

D. PENERAPAN KULTUR JARINGAN DI UNIVERSITAS SURABAYA

Bapak Johan mengatakan bahwa ginseng merupakan salah satu tanaman yang dibudidayakan di Korea Selatan. Namun, dalam masa tumbuhnya banyak kendala. Kadang usia tanaman ginseng 1-2 tahun sudah dalam kondisi stres dan tidak bisa tumbuh. Hal itu disebabkan kurangnya sistem pertahanan pada tanaman ginseng sehingga menghambat pertumbuhan sampai masa panen. Beliau melakukannya sejak akhir 2012 hingga 2017. Yang digunakan dalam penelitian adalah arabisopsis, tanaman yang paling sesuai untuk menjadi model studi perkembangan tanaman. Yakni, Ginseng.



Gambar 3.1 Struktur Tanaman Ginseng

Bagian ginseng yang pada umumnya dibudidayakan menggunakan metode kultur jaringan adalah bagian tengah akar. Akar ginseng dipilih sebagai eksplan karena memiliki beberapa kandungan kimia seperti saponin, flavonoid, dan tanin yang umumnya digunakan sebagai bahan baku obat tradisional. Kandungan dalam akar ginseng sendiri dapat melawan penyakit kanker, menjaga daya tahan tubuh, serta mengatasi penyakit *Alzheimer* dan diabetes.

Selain meneliti, Johan juga berupaya mencari solusi untuk meningkatkan pertahanan ginseng dengan konsep budidaya secara konvensional seperti yang dilakukan petani di Korea Selatan. Salah satu caranya, dengan "imunisasi" tanaman sejak awal. "Imunisasi" yang dimaksud ialah memberikan bakteri baik kepada tanaman. Johan menjelaskan, asal bakteri baik yang diberikan tersebut bisa berinteraksi dengan tanaman, pertumbuhannya akan jauh lebih baik. Bakteri baik yang digunakan adalah *Pseudomonas* spp.

Bakteri *Pseudomonas* ini diberikan dengan cara menginjeksi isolat pada akar di tahap pembibitan awal, dimana bakteri ini bertanggung jawab terhadap kelarutan hara dan membebaskan unsur hara yang tidak tersedia menjadi tersedia bagi tanaman. *Pseudomonas* spp. dapat membebaskan unsur hara yang terikat seperti fosfat, serta menginduksi pertumbuhan secara langsung dengan cara melarutkan unsur hara tanaman seperti nitrogen, fosfat dan yang lainnya yang dibutuhkan tanaman. *Pseudomonas* spp. terbukti mampu dalam membantu kelarutan hara seperti nitrogen, fosfat dan kalium. *Pseudomonas* spp. juga diketahui memacu pertumbuhan tanaman, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit dengan memberi senyawa kimia yang dapat direspon oleh ginseng tersebut dan akhirnya mampu meningkatkan hasil tanaman serta mencegah gagal panen.

E. PROSES PEMBENTUKAN EKSPLAN GINSENG HINGGA MENJADI TANAMAN DENGAN ORGAN LENGKAP

Dalam pemilihan dengan diameter 3-5 mm. Umbi akar tersebut mengalami modifikasi struktur sel, kemudian akan diikuti pembelahan sel dan aktivitas inisiasi meristematik (inisiasi akar). Selanjutnya, akan terjadi diferensiasi meristem akar (primordia akar). Dalam tumbuhan terdapat jaringan meristem yang akan terus membelah secara mitosis dikarenakan jaringan tersebut berperan dalam pertumbuhan suatu tumbuhan. Ciri-ciri dari jaringan ini adalah terdiri dari sel-sel muda berbentuk sama kecil dan bulat, namun padat. Selain itu, dinding sel yang tipis dan elastis serta memiliki vakuola yang padat dan sedikit, vakuola yang kecil, dan plastida yang belum matang. Jaringan meristem sendiri berdasarkan asalnya dibedakan menjadi tiga, yakni:

1. Meristem primer

Meristem primer berasal dari perkembangan sel-sel embrionik yang masih aktif membelah. Meristem ini terletak di ujung akar dan ujung batang sehingga berfungsi untuk menambah panjang dari batang dan akar.

2. Meristem sekunder

Meristem sekunder berasal dari jaringan dewasa yang telah berhenti pertumbuhannya, namun kembali menjadi embrional. Meristem ini terletak antara xilem dan floem. Selain itu, meristem sekunder mencakup kambium yang berada di akar dan batang tumbuhan dikotil, serta pada tumbuhan berbiji terbuka. Meristem sekunder juga mencakup kambium gabus yang berada di kulit batang dan membentuk jaringan gabus yang sulit dilewati air.

3. Promeristem

Promeristem merupakan jaringan meristem dalam tumbuhan yang masih dalam bentuk embryo. Promeristem sendiri akan berkembang menjadi protoderm (bakal epidermis), prokambium (bakal berkas pengangkut), dan meristem dasar (bakal parenkim).

Sedangkan berdasarkan pada letaknya, jaringan meristem dibedakan menjadi tiga, yaitu:

1. Jaringan meristem apikal

Jaringan meristem apikal berada di bagian ujung akar dan bagian batang tumbuhan sehingga jaringan ini terbuat dari jaringan primer. Meristem ini berfungsi untuk menambah panjang akar dan batang tumbuhan sebagai pertumbuhan primer. Selain itu, saat proses pemanjangan meristem apikal akan didapatkan tunas apikal (tunas ujung) sehingga menjadi cabang samping, daun, dan bunga.

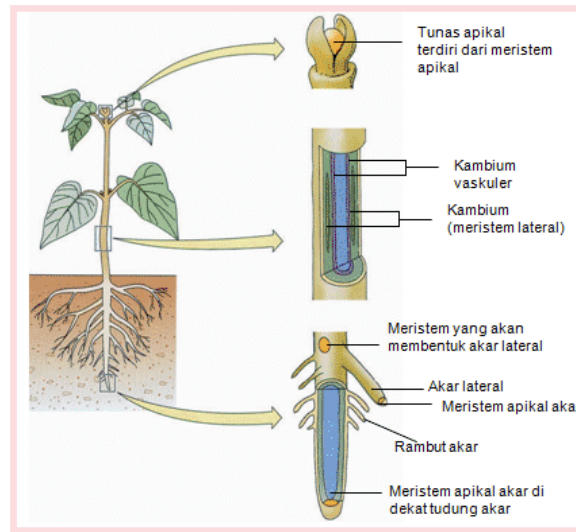
2. Jaringan meristem interkalar

Pada dasarnya, meristem interkalar merupakan meristem apikal yang tertinggal sehingga berada di antara ruas-ruas batang atau di antara jaringan dewasa. Jaringan meristem ini berfungsi untuk menambah panjang antar ruas-ruas batang dan menumbuhkan bunga-bunga. Jaringan ini akan membentuk jaringan primer.

3. Jaringan meristem lateral

Meristem lateral berada sejajar dengan lingkaran organ. Meristem ini sebagai penghasil pertumbuhan sekunder sehingga berfungsi untuk proses menebal atau membesar untuk menambah lebar dari akar dan batang tumbuhan. Contoh meristem lateral adalah kambium yang mengarah ke luar menjadi floem dan mengarah ke dalam

membentuk xilem. Selain itu, ada kambium gabus yang akan membentuk lapisan periderm.



Gambar 3.2 Struktur Jaringan Meristem

BAB IV

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah peneliti dapatkan mengenai penerapan kultur jaringan pada pembudidayaan tanaman di Universitas Surabaya (UBAYA), dapat disimpulkan bahwa kultur jaringan merupakan salah satu cara untuk pembudidayaan secara massal melalui penanaman jaringan ke dalam media tertentu dalam kondisi aseptis sehingga bisa bertumbuh hingga membentuk tumbuhan dengan organ yang utuh.

Kultur jaringan sendiri memiliki banyak manfaat yaitu dapat menghasilkan tanaman baru dalam jumlah besar serta dalam waktu yang singkat sehingga pelaksanaannya tidak bergantung pada musim tertentu, pengangkutan bibit yang dihasilkan dari teknik kultur jaringan relatif lebih mudah dan murah, dan bibit yang dihasilkan akan terbebas dari hama dan penyakit karena dalam proses kultur jaringan kita dapat memadukan sifat bibit yang kita inginkan.

Metode tanam ini juga memiliki keuntungan dan kerugian. Keuntungannya adalah konsistensi dalam memproduksi tumbuhan, produksi yang sangat besar dalam waktu yang lebih cepat, pendapat metabolit sekunder tidak diperlukan tumbuhan dengan organ yang utuh, dan transformasi genetik. Sedangkan kerugiannya adalah memerlukan banyak alat yang bersifat esensial.

B. SARAN

Setelah melakukan pengamatan pada metode kultur jaringan yang diterapkan oleh UBAYA, menurut kami metode tanam kultur jaringan yang sedang diterapkan oleh UBAYA sangat bermanfaat dan kami menyarankan tentang edukasi kultur jaringan pada

pelajar agar semakin banyak peminat di kedepannya. Kultur jaringan layak untuk diterapkan di industri bioteknologi di Indonesia karena banyak petani yang masih menggunakan metode lama dan belum mengetahui tentang manfaat serta keuntungan metode kultur jaringan.

CITATION

- Andina, T.S. (2020, November 5). *Makalah kultur jaringan*. Retrieved 2021, February 17 from https://www.academia.edu/35515906/Makalah_Kultur_Jaringan
- Anonymous. (2021, January 22). *Pimpinan universitas*. Retrieved 2021, February 18 from <https://www.ubaya.ac.id/2018/about/content/boards.html>
- Anonymous. (2018). *logo ubaya 200*[logo]. Retrieved 2021, February 19 from <http://profil.ubaya.ac.id/2018/img/logoUbaya200.png>
- Anonymous. (2015). *Logo-biotek-nrls*[logo]. Retrieved 2021, February 19 from <https://i1.wp.com/nrls.event.ubaya.ac.id/wp-content/uploads/2015/10/LOGO-BIOTEK-NRLS.png>
- Anonymous. (18 July 2018). *Kalbe gandeng universitas surabaya resmikan laboratorium kultur jaringan*. Retrieved 2021, February 19 from <https://www.kalbe.co.id/id/berita/ArtMID/705/ArticleID/660/Kalbe-Gandeng-Universitas-Surabaya-Resmikan-Laboratorium-Kultur-Jangan->
- Rasjid, F.E. (2018, July 20). *Bintang toedjoe kembangkan laboratorium kultur jaringan*. Retrieved 2021, February 20 from <https://www.ubaya.ac.id/2018/content/media/2237/Teknologi-Percepat-Budi-Daya-Ginseng.html>
- Ramdhani G. (2018, July 20). *Kalbe resmikan laboratorium kultur jaringan di universitas surabaya*. Retrieved 2021, February 21 from <https://www.liputan6.com/news/read/3595172/kalbe-resmikan-laboratorium-kultur-jaringan-di-universitas-surabaya>
- Anonymous. (2020, November 1). *Kultur jaringan*. Retrieved 2021, February 21 from <https://duniapendidikan.co.id/kultur-jaringan/>
- Kusumaningrum T. (2018, July 20). *Resmikan laboratorium kultur jaringan di ubaya, bintang toedjoe ingin kembangkan bahan baku herbal*. Retrieved 2021, February 21 from <https://www.tribunnews.com/bisnis/2018/07/20/resmikan-laboratorium-kultur-jaringan-di-ubaya-bintang-toedjoe-ingin-kembangkan-bahan-baku-herbal>

Mukhtar A. (2014). *Kultur jaringan tumbuhan “Perbanyak Jeruk Secara In Vitro”*.

Retrieved 2021, February 21 from

https://www.academia.edu/21883351/KULTUR_JARINGAN_TUMBUHAN_By_Amrullah_Mukhtar

Silalahi M. (2015). *Bahan ajar kultur jaringan*. Retrieved 2021, February 21 from

<http://repository.uki.ac.id/194/1/KULTUR%20JARINGAN.pdf>

Utami S.N. (2020). *Jaringan meristem: struktur, fungsi, dan ciri-cirinya*. Retrieved 2021, February 26 from

<https://www.kompas.com/skola/read/2020/10/10/204004269/jaringan-meristem-struktur-fungsi-dan-ciri-cirinya?page=all>

Abdi H. (2019). *Ciri-ciri jaringan meristem, jenis dan fungsinya yang perlu diketahui*.

Retrieved 2021, February 26 from

<https://hot.liputan6.com/read/4031072/ciri-ciri-jaringan-meristem-jenis-dan-fungsinya-yang-perlu-diketahui>

Rahmah A. (2019). *Pengertian struktur gambar*. Retrieved 2021, February 26 from

<https://rumus.co.id/wp-content/uploads/2018/11/Jaringan-Meristem-%E2%80%93-Pengertian-Struktur-Gambar.png.webp>

Dewi H. P. (2019, July 19). *Hasilkan ginseng subur dan besar berkat imunisasi*. Retrieved 2021, February 26 from

http://www.ubaya.ac.id/2018/content/news_detail/2514/Hasilkan-Ginseng-Subur-dan-Besar-Berkat-Imunisasi.html

Hortikultaris. (2014, 26 October). *Ginseng*. Retrieved 2021, February 26 from

https://dl.kaskus.id/cocomaini.files.wordpress.com/2013/05/ginseng_img.jpg