



Peningkatan Kompetensi Guru SMA dan MA di Sulawesi Melalui Pelatihan Kultur Jaringan Tumbuhan

Alimuddin Ali^{1*}, Hamka Lodang¹, Herlina Rante², Yusnaeni Yusuf¹

¹Universitas Negeri Makassar

²Universitas Hasanuddin

¹email : muddin_69@unm.ac.id

*Corresponding author: Alimuddin Ali

ABSTRAK

Program Pengabdian Masyarakat ini dilaksanakan pada bulan September 2023 di Laboratorium Kultur Jaringan, Jurusan Biologi, FMIPA UNM, dengan sasaran utama Guru Biologi dan IPA di Provinsi Sulawesi. Metode yang digunakan mencakup penyampaian teori, demonstrasi, latihan pembuatan media, sterilisasi spesimen (eksplan), penanaman, serta diskusi dan sesi tanya jawab. Penyampaian teori bertujuan untuk memberikan pemahaman dasar mengenai kultur jaringan tumbuhan. Demonstrasi dilakukan agar peserta dapat mengamati langsung prosedur dan tahapan sterilisasi serta pembuatan medium dan eksplan. Praktik dimaksudkan agar peserta memperoleh keterampilan dalam melaksanakan proses kerja kultur jaringan. Diskusi dan sesi tanya jawab dirancang untuk mengatasi masalah yang muncul selama penyampaian teori dan kegiatan praktik. Berdasarkan kegiatan ini, dapat disimpulkan bahwa pelatihan ini berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru dalam melaksanakan praktikum kultur jaringan menggunakan bahan dan peralatan sederhana dengan biaya rendah. Program ini membekali guru-guru dengan keterampilan untuk melaksanakan praktikum dengan mudah di laboratorium sekolah.

Kata Kunci: Pengabdian masyarakat, kultur jaringan tumbuhan, guru biologi SMA-MA, pelatihan

ABTRACT

This Program Pengabdian kepada Masyarakat (Community Service Program) was conducted in September 2023 at the Tissue Culture Laboratory, Department of Biology, FMIPA UNM, targeting Biology and Science teachers in the Province of Sulawesi. The methods employed included theoretical instruction, demonstrations, media preparation training, specimen sterilization (explant), planting, as well as discussions and Q&A sessions. Theoretical instruction aimed to provide a fundamental understanding of plant tissue culture. Demonstrations were conducted to allow participants to directly observe the procedures and stages of sterilization as well as the preparation of media and explants. The practical sessions were intended to equip participants with the skills necessary for performing tissue culture processes. Discussions and Q&A sessions were designed to address issues that arose during the theoretical and practical sessions. Based on this program, it can be concluded that the training successfully enhanced teachers' understanding and skills in conducting tissue culture practices using simple and low-cost materials and equipment. This program equipped teachers with the skills to easily conduct practicals in their school laboratories.

Keywords: *Community service program, plant tissue culture, high school biology teachers, training*

1. PENDAHULUAN

Kultur jaringan tumbuhan merupakan teknik penting dalam bioteknologi yang digunakan untuk memperbanyak tanaman, produksi bibit unggul, dan konservasi tanaman langka (Pathi & Sprink, 2023; Nanjareddy *et al*, 2016; Ziv, 2005). Teknik ini memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam berbagai sektor pertanian dan kehutanan di Indonesia, termasuk di provinsi Sulawesi yang kaya akan keanekaragaman hayati. Namun, penerapan teknik ini masih terbatas oleh kurangnya pengetahuan dan keterampilan di kalangan pendidik, khususnya guru SMA yang berperan penting dalam memperkenalkan

teknologi ini kepada generasi muda (Sutrisno, 2020). Pelatihan kultur jaringan tumbuhan bagi guru SMA-MA di Sulawesi sangat penting karena dapat meningkatkan kompetensi guru dalam bidang bioteknologi. Guru yang memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai dapat mengajarkan teknik ini kepada siswa, sehingga mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan di dunia pertanian modern. Selain itu, pelatihan ini juga dapat mendukung program pemerintah dalam mengembangkan sektor pertanian yang berkelanjutan dan meningkatkan produktivitas pertanian melalui penggunaan teknologi modern.

Provinsi Sulawesi memiliki potensi besar dalam pengembangan bioteknologi pertanian (Sudevi *et al*, 2020), namun implementasinya masih terkendala oleh terbatasnya fasilitas dan kurangnya pelatihan bagi tenaga pendidik. Banyak sekolah di Sulawesi, khususnya di daerah pedesaan, belum memiliki laboratorium yang memadai (Rahman, 2019), salah satunya adalah untuk praktik kultur jaringan. Selain itu, sebagian besar guru masih memerlukan peningkatan keterampilan dan pemahaman tentang bioteknologi agar dapat mengajarkan materi ini dengan efektif.

Pelatihan ini tidak hanya bermanfaat bagi guru dan siswa, tetapi juga bagi masyarakat luas. Dengan meningkatnya pengetahuan dan keterampilan dalam kultur jaringan, diharapkan akan ada lebih banyak inovasi dalam bidang pertanian lokal. Sebagai contoh, teknik kultur jaringan dapat digunakan untuk mengembangkan bibit unggul yang lebih tahan terhadap hama dan penyakit, serta lebih adaptif terhadap kondisi lingkungan setempat (Wijerathna-Yapa *et al*, 2023; Hayward *et al*, 2023). Hal ini merupakan langkah penting untuk meningkatkan hasil panen dan kesejahteraan petani terkhusus di Sulawesi (Purnomo, 2021).

Dengan demikian, pelatihan kultur jaringan tumbuhan bagi guru SMA di Sulawesi adalah langkah strategis untuk meningkatkan kualitas pendidikan bioteknologi dan mendukung pembangunan sektor pertanian yang berkelanjutan. Melalui pengabdian ini, diharapkan terjadi peningkatan kompetensi guru yang signifikan, yang pada gilirannya akan berdampak positif pada pengembangan potensi lokal dan peningkatan kesejahteraan masyarakat.

2. METODE PELAKSANAAN

2.1 Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan Pengabdian Masyarakat ini dilaksanakan pada bulan September 2023 di Laboratorium Kultur Jaringan, Jurusan Biologi, FMIPA UNM. Target sasaran adalah Guru Biologi dan IPA se-Provinsi Sulawesi. Metode yang diterapkan dalam pengabdian ini meliputi penyampaian teori, demonstrasi, latihan pembuatan media, sterilisasi spesimen (eksplan), penanaman, serta diskusi dan tanya jawab. Penyampaian teori bertujuan untuk memberikan pemahaman dasar mengenai kultur jaringan tumbuhan. Demonstrasi dilakukan agar peserta dapat melihat langsung prosedur dan tahapan sterilisasi serta pembuatan medium dan eksplan. Praktik bertujuan agar peserta memiliki keterampilan dalam melakukan proses kerja kultur jaringan. Diskusi dan sesi tanya jawab dirancang untuk membahas masalah yang muncul selama penyampaian teori dan kegiatan praktik. Rangkaian kegiatan pelatihan kultur jaringan tumbuhan tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Rangkaian tahapan pelaksanaan pelatihan Kultur Jaringan Tumbuhan guru SMA-MA se Propinsi Sulawesi

Kegiatan	Metode	Pelaksana	Alat Bantu
Pemaparan materi tentang konsep kultur jaringan tumbuhan	Ceramah	Tim Dosen	Mikrofon, LCD, Laptop
Melakukan demonstrasi prosedur kerja kultur jaringan tumbuhan	Demonstrasi	Tim Dosen dan Mahasiswa Pendamping	Alat dan bahan praktek
Praktek secara mandiri metode kultur jaringan	Praktek Mandiri	Guru SMA-MA dan Mahasiswa Pendamping	Seperangkat alat dan bahan yang digunakan untuk praktek kultur jaringan

2.2 Tahap Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan ini meliputi beberapa tahapan antara lain: 1. *persiapan media kultur*, peserta membuat media tumbuh MS dengan menyiapkan semua bahan dan peralatan yang diperlukan, termasuk larutan stok media Murashige dan Skoog (MS), sukrosa, agar, dan air suling. Masing-masing larutan stok dipindahkan sesuai dengan kebutuhan pada gelas kimia ukuran 1 L. Sukrosa dengan konsentrasi 30 g/L ditambahkan ke dalam campuran media, sebelum ditambahkan agar dengan konsentrasi 8 g/L untuk memadatkan media, maka air suling ditambahkan sampai volume 500 mL, lalu dilakukan homogenisasi dan diatur pH. Selanjutnya akuades ditambahkan hingga mencapai volume total yang diinginkan. Larutan dipanaskan hingga agar larut sempurna, kemudian distribusikan media ke dalam botol kultur atau tabung reaksi. Media tumbuh disteriliasi dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 20 menit. Tahap 2: *persiapan eksplan tunas kentang*, dipilih tunas tanaman kentang yang sehat dan bebas dari penyakit. Selanjutnya dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran dan kontaminan permukaan. Sterilisasi permukaan tunas dengan cara direndam dalam larutan sodium hipoklorit (NaOCl) 10% selama 10-15 menit, diikuti dengan pembilasan menggunakan air suling steril sebanyak tiga kali. Tunas kentang dipotong menjadi eksplan kecil (sekitar 1-2 cm) menggunakan alat bedah steril di dalam laminar air flow. Tahap 3: *penanaman eksplan*, penanaman dilakukan di dalam laminar air flow yang sudah disterilkan dengan menyemprotkan alkohol 70%. Eksplan dipotong, lalu dipindahkan secara aseptis pada media MS yang telah memadat dalam botol kultur. Botol ditutup rapat untuk mencegah kontaminasi. Tahap 4: *inkubasi dan perawatan kultur*, botol-botol kultur diletakkan di ruang inkubasi dengan kondisi suhu sekitar 25°C dan pencahayaan 16 jam terang dan 8 jam gelap. Pengamatan secara berkala untuk memantau pertumbuhan eksplan dan mendeteksi adanya kontaminasi. Selanjutnya dilakukan pengambilan data percobaan setelah kultur mencapai 4-6 minggu (pencatatan parameter percobaan dilakukan di tempat masing-masing dengan membawa hasil praktikum).

2.3 Tahapan Diskusi

Diskusi dilakukan setelah pelaksanaan kegiatan praktek berlangsung. Guru diberi kesempatan untuk menanyakan hal-hal yang diperoleh selama kegiatan praktek. Diskusi terkait dengan penggunaan dan pembuatan larutan stok, efektifitas sterilisasi permukaan eksplan serta potensi pengembangan kultur jaringan dengan sarana dan prasarana terbatas. Selain itu peserta menanyakan mengenai upaya yang

dilakukan guru jika praktikum kultur jaringan ini dilaksanakan di sekolah dengan sarana laboratorium yang minim peralatan dan bahan pendukung.

2.4 Indikator Keberhasilan

Untuk mengukur keberhasilan pelatihan kultur jaringan tumbuhan ini, maka guru peserta memahami cara penyiapan larutan dan media kultur jaringan, mengetahui cara sterilisasi permukaan dan penanaman eksplan. Para peserta terampil memeragakan beberapa teknik yang diperlukan dalam praktikum kultur jaringan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Kegiatan pelatihan ini diikuti oleh guru-guru yang berasal dari berbagai Sekolah Menengah Atas dan Madrasah Aliyah se-propinsi Sulawesi dan proses penyediaan alat dan bahan pelatihan (Gambar 1). Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman, pengetahuan, keterampilan serta kompetensi guru mengenai Bioteknologi khususnya cara melakukan praktikum Kultur Jaringan Tumbuhan.



Gambar 1. Pelatihan penyiapan media dan peralatan yang digunakan dalam pelatiha kultur jaringan tumbuhan oleh Tim PKM Jurusan Biologi FMIPA UNM yang diikuti oleh guru-guru se propinsi Sulawesi (Dokumentasi Penulis)

Pada kegiatan pelatihan ini, guru menunjukkan antusiasme dalam mengikuti kegiatan serta melakukan praktek. Dalam pelaksanaan kegiatan ini para peserta menanyakan berbagai hal yang menyangkut teori dan hasil praktek yang dilakukan. Beberapa pertanyaan yang terkait pelaksanaan pelatihan misalnya: kenapa harus membuat larutan stok, apa manfaat mineral dan vitamin serta gula dan agar yang digunakan dalam media tumbuh. Selain itu beberapa peserta justru baru pertama kali melakukan praktikum kultur jaringan tumbuhan secara langsung. Pelaporan data hasil pelatihan menunjukkan bahwa beberapa kelompok melaporkan terjadinya kontaminasi media tumbuh. Meski demikian beberapa kelompok juga melaporkan tidak adanya kontaminasi dan eksplan mulai menunjukkan pertumbuhan, yaitu bertambahnya panjang ukuran panjang eksplan. Dokumentasi pembuatan media tumbuh kultur jaringan tumbuhan pelatihan dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Pelatihan pembuatan media tumbuh (MS) yang digunakan dalam pelatiha kultur jaringan tumbuhan oleh Tim PKM Jurusan Biologi FMIPA UNM yang diikuti oleh guru-guru se propinsi Sulawesi (Dokumentasi Penulis)

Hasil pengamatan selama masa inkubasi hasil pelatihan menunjukkan bahwa eksplan mampu tumbuh dalam media. Beberapa eksplan tumbuh tanpa kontaminasi dan sebagian yang menunjukkan terjadinya kontaminasi. Namun secara umum pelatihan ini memberikan pemahaman dan pengalaman teknis kultur jaringan (Gambar 3).



Gambar 3. Profil kultur jaringan tanaman kentang yang diperoleh dalam pelaksanaan praktikum (Dokumentasi Penulis)

Tampak bahwa hasil pelatihan kultur jaringan menunjukkan kondisi eksplan dalam wadah, misalnya terlihat ada beberapa yang ditumbuhi mikroba terutama jamur, begitu juga yang lainnya ada beberapa yang berhasil tumbuh tanpa kontaminasi. Hal ini menjadi indikator penting untuk menyimpulkan bahwa peserta telah memiliki pemahaman dan keterampilan yang sudah memadai. Oleh karena itu

dibutuhkan percobaan lanjutan baik ditempat kerja (sekolah) maupun ditempat yang punya sarana laboratorium lainnya untuk lebih meningkatkan keterampilan peserta.

3.2 Pembahasan

Praktikum kultur jaringan tumbuhan merupakan suatu metode bioteknologi yang memungkinkan perbanyak tanaman secara aseptis dalam kondisi *in vitro*. Kegiatan pengabdian masyarakat ini memiliki dampak signifikan dalam meningkatkan kompetensi guru biologi dan IPA di Provinsi Sulawesi. Dengan memahami dan menguasai teknik kultur jaringan, guru-guru dapat menerapkan pengetahuan tersebut dalam proses pembelajaran di sekolah, sehingga mampu menghasilkan siswa-siswa yang lebih terampil dan berpengetahuan luas dalam bidang biologi. Selain itu, kegiatan ini juga mendorong kolaborasi antar guru dalam mengatasi kendala-kendala praktis di lapangan, yang pada akhirnya akan meningkatkan kualitas pendidikan sains secara keseluruhan di provinsi ini.

Dalam kegiatan pelatihan ini, berbagai bahan dan alat yang digunakan untuk kegiatan praktek serta prinsip dan tujuannya antara lain. Prinsip dan tujuan penyediaan larutan stok, yaitu larutan konsentrat dari berbagai komponen nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman dalam media kultur jaringan. Pembuatan larutan stok dilakukan untuk mempermudah persiapan media dengan konsentrasi yang tepat dan seragam. Tujuannya untuk memastikan bahwa setiap kali media disiapkan, komposisi nutrisi yang digunakan tetap konsisten. Hal ini mengurangi kemungkinan kesalahan dalam penimbangan dan pencampuran komponen individu setiap kali media disiapkan. Larutan stok dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama dibandingkan dengan media yang telah siap pakai. Hal ini memudahkan penyiapan media secara cepat dan efisien ketika diperlukan (George *et al*, 2008; Kumar, 2020).

Selain itu prinsip sterilisasi eksplan adalah menghilangkan kontaminan seperti mikroorganisme (bakteri, jamur, dan virus) dari permukaan eksplan sebelum ditanam ke dalam media kultur aseptis. Tujuannya untuk mengeliminasi mikroorganisme yang dapat mengganggu pertumbuhan eksplan di dalam media kultur. Kontaminasi mikroba dapat menyebabkan eksplan mati atau tumbuh abnormal (Trigiano & Gray, 2011).

Dalam kegiatan ini peserta menanyakan beberapa aspek terkait dengan pemberian vitamin, gula, dan agar pada media tumbuh. Vitamin merupakan senyawa organik yang diperlukan dalam jumlah kecil untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Vitamin seperti tiamin (vitamin B1), piridoksin (vitamin B6), dan asam nikotinat (vitamin B3) penting untuk berbagai proses metabolisme tanaman, termasuk sintesis asam nukleat dan protein, yang mendukung pertumbuhan sel yang cepat. Meski tumbuhan merupakan organisme heterotrof, maka pemberian gula, khususnya sukrosa, merupakan sumber energi yang diperlukan oleh eksplan untuk melakukan respirasi dan pertumbuhan sel karena eksplan belum mencukupi kebutuhan melalui proses fotosintesis. Selain itu penambahan gula juga membantu mengatur tekanan osmotik dalam media, yang penting untuk menjaga keseimbangan air dalam sel tanaman (Loyola-Vargas & Ochoa-Alejo, 2012).

Dalam aspek pemahaman secara teoritis kepada peserta, maka kultur jaringan yang biasa juga disebut kultur *in vitro*, pengembangan teknik kultur jaringan berkontribusi pada peningkatan produktivitas pertanian, melalui pengembangan varietas tanaman yang lebih tahan terhadap penyakit, hama, dan kondisi lingkungan yang ekstrem. Praktikum kultur jaringan tumbuhan tidak hanya penting dari

segi akademis tetapi juga memiliki dampak nyata dalam meningkatkan ketahanan pangan dan keberlanjutan lingkungan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan kegiatan ini, dapat disimpulkan bahwa pelatihan ini mampu meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru SMA-MA se propinsi Sulawesi dalam melakukan praktikum kultur jaringan menggunakan bahan dan peralatan sederhana dengan biaya murah. Kegiatan ini memberi keterampilan kepada guru-guru untuk dapat melakukan praktikum dengan mudah di laboratorium sekolah. Tindak lanjut dari kegiatan ini adalah pentingnya peserta menyebarkan pengetahuan dan keterampilan kepada guru-guru lainnya yang tidak sempat mengikuti pelatihan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan ini terlaksana atas dukungan dari Ketua Jurusan Biologi FMIPA UNM dalam rangkaian kegiatan Biology Open Day Tahun 2023. Ucapan terima kasih kepada Kepala Laboratorium Biologi, Divisi Lab. Kultur Jaringan Tumbuhan atas dukungan alat dan bahan pelatihan.

REFERENSI

- George, E. F., Hall, M. A., & De Klerk, G. J. (2008). *Plant Propagation by Tissue Culture: Volume 1. The Background* (pp. 115-116). Springer.
- Hayward, A., O'Brien, C. M., & Hiti Bandaralage, J. (2023). Advances and applications in plant tissue culture. *Plants*.
- Kumar, U. (2020). *Plant Tissue Culture* (pp. 34-35). CBS Publishers & Distributors.
- Loyola-Vargas, V. M., & Ochoa-Alejo, N. (2012). *Plant Cell Culture Protocols*. In *Methods in Molecular Biology*, Vol. 877 (pp. 77-78). Humana Press.
- Nanjareddy, K., Arthikala, M. K., Blanco, L., Arellano, E. S., & Lara, M. (2016). Protoplast isolation, transient transformation of leaf mesophyll protoplasts and improved *Agrobacterium*-mediated leaf disc infiltration of *Phaseolus vulgaris*: tools for rapid gene expression analysis. *BMC Biotechnology*, 16(1), 53. <https://doi.org/10.1186/s12896-016-0283-8>
- Pathi, K. M., & Sprink, T. (2023). From Petri dish to field: Plant tissue culture and genetic engineering of oats for improved agricultural outcomes. *Plants*, 12(21), 3782. <https://doi.org/10.3390/plants12213782>
- Purnomo, H. (2021). Implementasi kultur jaringan tumbuhan untuk pemberdayaan masyarakat tani. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 15(1), 34-49.

Rahman, A. (2019). Kondisi pendidikan bioteknologi di Sulawesi: Tantangan dan peluang. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(2), 67-78.

Sudevi, S., Ala, A., Baharuddin, & Farid, M. (2020). Isolasi dan karakterisasi bakteri endofit dari akar tanaman padi lokal Kamba di Sulawesi Tengah, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(4), 1614-1624.

Sutrisno, B. (2020). Peran bioteknologi dalam pertanian berkelanjutan. *Jurnal Pertanian Indonesia*, 12(3), 45-56.

Trigiano, R. N., & Gray, D. J. (2011). *Plant Tissue Culture, Development, and Biotechnology* (pp. 42-43). CRC Press.

Wijerathna-Yapa, A., & Hiti-Bandaralage, J. (2023). Tissue culture—a sustainable approach to explore plant stresses. *Life*, 13(3), 780. <https://doi.org/10.3390/life13030780>

Ziv, M. (2005). Simple bioreactors for mass propagation of plants. *Plant Cell Tissue and Organ Culture*, 81, 277-285.