

Edukasi Kultur Jaringan Tumbuhan bagi Siswa SMA

¹⁾Ratih Restiani*, ²⁾Gemma Galgani, ³⁾Astrid Ayu Sekar, ⁴⁾Yunita Kendek Marendeng, ⁵⁾Gracia Rolas Sinambela, ⁶⁾Miranda Gardha Viorenta

^{1,2,3,4,5,6)}Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta,
Email Corresponding: ratih.restiani@staff.ukdw.ac.id*

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Kata Kunci: Biologi Bioteknologi Edukasi Kultur jaringan tumbuhan SMA	Kultur jaringan tumbuhan merupakan bagian dari topik bioteknologi yang dipelajari siswa SMA pada mata pelajaran Biologi di Sekolah Menengah Atas. Meskipun demikian, dalam prosesnya siswa mengalami kesulitan dalam pembelajaran bioteknologi terutama kultur jaringan tumbuhan karena pembelajaran berfokus pada pemberian teori tanpa dilengkapi dengan kegiatan praktikum. Selain itu, fasilitas laboratorium yang belum memadai menjadi faktor pembatas bagi pelaksanaan praktikum ini. Kesulitan dalam pembelajaran kultur jaringan tumbuhan ini juga dialami oleh siswa kelas X di SMA Stella Duce 2 Yogyakarta. Dalam upaya mendukung capaian pembelajaran topik Bioteknologi di kelas X dan mengatasi kesulitan dalam proses pembelajaran, maka kegiatan pengabdian dalam bentuk edukasi perlu dilakukan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan melalui pengalaman praktikum pada topik kultur jaringan tumbuhan. Tahap pelaksanaan kegiatan meliputi tahap persiapan, pelaksanaan kegiatan (pemberian materi dan demonstrasi) dan tahap evaluasi. Hasil yang diperoleh selama kegiatan berlangsung adalah siswa terlibat secara aktif dalam proses diskusi dan tanya jawab, sebagian besar siswa dapat menjawab pertanyaan selama diskusi dan semua siswa berpartisipasi aktif dalam kegiatan praktikum serta mampu menyelesaikan kegiatan praktikum sesuai waktu yang diberikan. Berdasarkan hasil pelaksanaan tersebut, dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian berupa edukasi ini dapat membantu siswa dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam pembelajaran kultur jaringan tumbuhan.
Keywords: Biology Biotechnology Education Plant tissue culture Senior high school	Plant tissue culture is a part of biotechnology topics studied by high school students in Biology subject in Senior High School. However, during the process, students have difficulties in learning biotechnology, especially plant tissue culture because it focuses on theoretical learning without being facilitated by practicum activities. In addition, the lack of adequate laboratory facilities is a limiting factor for the implementation of this practicum. This difficulty in learning plant tissue culture is also encountered by students in grade X at SMA Stella Duce 2 Yogyakarta. In order to support the learning outcomes of Biotechnology topics in the Xth grade and overcome difficulties in the learning process, it is necessary to conduct community service activities through educating students. This community service activity aims to improve knowledge and skills through practical experience on the topic of plant tissue culture. The implementation method of the activity including the preparation stage, the implementation of activities (material provision and demonstration) and the evaluation stage. The results obtained during the activity were students actively involved in the interactive discussion process, most students could answer questions during the discussion and all students were actively involved in practicum activities and were able to complete the practicum activities according to the time given. Based on the evaluation, it can be concluded that this educational service activity can help students improve their knowledge and skills in learning plant tissue culture.
	This is an open access article under the CC-BY-SA license.
	

I. PENDAHULUAN

Kultur jaringan tumbuhan merupakan salah satu aplikasi bioteknologi di bidang pertanian (Srivastava et al., 2022). Topik ini menjadi salah satu materi yang diajarkan di SMA kelas X dalam pelajaran Biologi

(Munawir, 2020). Meningkatnya kebutuhan akan pertanian yang berkelanjutan dan perbanyakan tanaman pangan yang intensif secara global membuat topik kultur jaringan tumbuhan menjadi semakin relevan dan penting untuk diperkenalkan sejak dini terutama bagi siswa SMA kelas X (Restiani dkk., 2023).

Kultur jaringan tumbuhan memiliki definisi suatu teknik perbanyakan tumbuhan menggunakan bagian kecil (eksplan) tumbuhan baik sel, jaringan atau organ yang ditanam secara aseptis ke dalam media buatan dan dipelihara dalam kondisi lingkungan terkendali (Suminar et al., 2017). Sebagai suatu teknik perbanyakan, kultur jaringan tumbuhan memiliki kelebihan dalam hal efisiensi waktu, luas lahan, jumlah anakan yang dihasilkan, sumber daya, sumber tanaman, serta karakteristik anakan bersifat unggul, bebas penyakit dan identik dengan induknya (Bidabadi & Mohan Jain, 2020). Melalui berbagai kelebihan yang dimilikinya, pemanfaatan kultur jaringan tumbuhan saat ini semakin intensif dan dalam jangka waktu ke depan membutuhkan sumber daya manusia yang profesional dan terlatih dalam implementasinya. Oleh karena itu, pengenalan kultur jaringan tumbuhan sejak dini dapat berkontribusi dalam mempersiapkan SDM yang profesional dan terlatih.

Meskipun topik ini diberikan sejak kelas X, namun pada praktiknya siswa menghadapi kesulitan dalam proses pembelajarannya terutama untuk topik Bioteknologi. Menurut Firda (2019) dan Zulpadly dkk. (2016), salah satu penyebab kesulitan siswa dalam mempelajari kultur jaringan tumbuhan atau bioteknologi adalah karena materi hanya diberikan dalam bentuk ceramah dan diskusi tanpa dilengkapi dengan praktikum. Hal ini menyebabkan siswa kesulitan dalam mengembangkan penalarannya. Kendala kedua adalah kurang tersedianya fasilitas laboratorium dan perlengkapan yang mendukung praktikum terutama untuk topik kultur jaringan tumbuhan.

SMA Stella Duce 2 merupakan salah satu SMA swasta Katholik di Yogyakarta yang memiliki visi menjadi Lembaga pendidikan unggul yang menghasilkan lulusan cerdas, berintegritas, peduli keutuhan ciptaan berdasarkan semangat kasih Allah yang berbela rasa. Salah satu misi utama SMA Stella Duce 2 adalah menyelenggarakan pendidikan yang mampu menghasilkan lulusan yang unggul secara akademik. Dalam upaya mewujudkan visi dan misi SMA Stella Duce 2, maka penting untuk mewujudkan pembelajaran yang partisipatif dan interaktif sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Kegiatan pengabdian melalui edukasi (pemberian teori dan praktikum) kultur jaringan tumbuhan telah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan pembelajaran bioteknologi terutama kultur jaringan tumbuhan di sekolah (Ajiningrum & Andriani, 2022; Kasim dkk., 2020; Kurnianingsih dkk., 2020; Nurcahyani dkk., 2021; Restiani, 2022; Restiani dkk., 2023; Wahyuni dkk., 2020). Hal ini karena teori yang diberikan saat pelatihan dapat memperlengkapi materi yang diperoleh dari buku ajar SMA. Selain itu, praktikum yang diberikan selama pelatihan dapat membantu siswa memperoleh pengalaman secara langsung melakukan kegiatan praktik dan mampu mengimplementasikan materi yang telah diperoleh. Dengan demikian dapat membantu capaian pembelajaran tercapai. Berdasarkan pentingnya pengenalan kultur jaringan tumbuhan sejak dini dan sebagai upaya mengatasi kesulitan siswa dalam belajar bioteknologi di sekolah, maka kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa dalam mempelajari topik kultur jaringan tumbuhan yang merupakan bagian dari pembelajaran bioteknologi.

II. MASALAH

Permasalahan utama yang dihadapi SMA Stella Duce 2 Yogyakarta adalah siswa kelas X kesulitan dalam memahami topik bioteknologi terutama aplikasinya dalam bidang kultur jaringan tumbuhan pada mata pelajaran Biologi. Kesulitan memahami topik ini terutama disebabkan karena metode pembelajaran berfokus pada ceramah dan diskusi saja tanpa diintegrasikan dengan praktikum sehingga siswa kehilangan minat belajar dan sulit dalam mengembangkan daya nalarnya. Selain itu, kesulitan siswa juga dipengaruhi karena keterbatasan laboratorium dan fasilitas yang mendukung pembelajaran bioteknologi terutama kultur jaringan tumbuhan. Berangkat dari permasalahan yang dihadapi siswa kelas X di SMA Stella Duce 2 Yogyakarta, maka kegiatan pengabdian kepada masyarakat diberikan dalam bentuk edukasi kultur jaringan tumbuhan berupa pemberian materi teori dan praktikum bagi siswa kelas X. Kegiatan pengabdian dilaksanakan di SMA Stella Duce 2 Yogyakarta di Jl. Doktor Sutomo No.16, Baciro, Kec. Gondokusuman, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta.

III. METODE

Target peserta kegiatan ini adalah siswa kelas X berjumlah 105 siswa yang berasal dari 4 kelas. Kegiatan dilaksanakan selama dua hari yaitu pada tanggal 3 dan 4 April 2024 pada pukul 09.00 – 12.00 WIB bertempat di pendopo SMA Stella Duce 2 Yogyakarta. Dalam pelaksanaannya, siswa dibagi dalam kelompok dimana setiap kelompok terdiri dari lima siswa. Tahapan kegiatan meliputi tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi (Gambar 1). Setiap tahap kegiatan diuraikan di bawah ini.



Gambar 1. Tahap pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat

Kegiatan diawali dengan 1) Tahap persiapan. Pada tahap ini, tim pengabdian melakukan koordinasi dengan guru Biologi kelas X SMA Stella Duce 2 Yogyakarta terkait waktu pelaksanaan, topik yang akan diberikan, teknis kegiatan edukasi dan pelatihan serta pembagian kelompok setiap kelas. Selain itu pada tahap ini juga dilakukan persiapan alat dan bahan meliputi media kultur, bahan tanaman (eksplan), alat inokulasi, dan alat pembuatan media kultur. Semua alat dan bahan tersebut dipersiapkan di laboratorium Bioteknologi Dasar 2 di Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta untuk selanjutnya dibawa ke lokasi kegiatan di SMA Stella Duce 2 Yogyakarta. Kegiatan dilanjutkan dengan 2) Tahap pelaksanaan. Pelaksanaan kegiatan pengabdian dibagi menjadi dua hari yaitu tanggal 3 dan 4 April 2024 pada pukul 09.00 – 12.00 WIB. Pelaksanaan kegiatan terdiri dari pemberian materi pengantar kultur jaringan tumbuhan, demonstrasi kegiatan praktikum (materi pembuatan media kultur dan penanaman eksplan), dan pelaksanaan praktikum. Setiap kelompok diberikan alat dan bahan yang sebelumnya telah dipersiapkan, kemudian mereka melakukan praktikum sesuai prosedur yang diberikan saat demonstrasi. Tahap terakhir adalah 3) Tahap penutupan (evaluasi). Pada tahap ini, evaluasi dilakukan berdasarkan partisipasi peserta dalam kegiatan diskusi dan tanya jawab serta partisipasi aktif siswa kelas X selama praktikum berlangsung.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis permasalahan yang dihadapi siswa SMA Stella Duce 2 Yogyakarta, maka bentuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang diberikan adalah berupa edukasi dan pelatihan. Edukasi mengenai kultur jaringan tumbuhan diberikan melalui pemberian materi pengantar dalam bentuk ceramah interaktif dan diskusi, demonstrasi kegiatan praktikum dan pelaksanaan praktikum secara partisipatif dan kolaboratif oleh siswa yang bekerja secara berkelompok. Pemberian materi pengantar kultur jaringan tumbuhan di awal pelaksanaan bertujuan untuk menyiapkan siswa dalam mempelajari dan memperkaya materi kultur jaringan tumbuhan yang sebelumnya sudah diberikan di kelas. Materi pengantar yang diberikan diuraikan pada Tabel 1. Setelah pemberian materi pengantar, kegiatan dilanjutkan dengan demonstrasi dan pelaksanaan praktikum. Topik praktikum yang diberikan adalah pembuatan media kultur dan inokulasi (penanaman eksplan).

Tabel 1. Outline materi pengantar kultur jaringan tumbuhan dan topik praktikum

No	Materi pengantar	Topik praktikum
1	Definisi dan ruang lingkup kultur jaringan tumbuhan	Pembuatan media kultur jaringan tumbuhan (Murashige and Skoog) dengan penambahan air kelapa (ZPT alami)
2	Kelebihan kultur jaringan tumbuhan	Sterilisasi dan inokulasi eksplan
3	Prosedur kultur jaringan tumbuhan	
4	Tujuan penggunaan kultur jaringan tumbuhan	
5	Fasilitas kultur jaringan tumbuhan (laboratorium, alat dan bahan)	
6	Instansi dan Lembaga di Indonesia yang mengembangkan kultur jaringan tumbuhan	
7	Manfaat kultur jaringan tumbuhan	

Demonstrasi kegiatan praktikum bertujuan untuk menyiapkan siswa sebelum melakukan kegiatan praktik secara langsung. Pelaksanaan praktikum bertujuan untuk menciptakan pembelajaran yang partisipatif dan kolaboratif bagi siswa. Selain itu, praktikum juga dapat membantu siswa dalam mengimplementasikan teori yang diperoleh dan membantu siswa dalam mengembangkan daya nalarnya terhadap pembelajaran kultur jaringan tumbuhan.



Gambar 2. Pemberian materi pengantar kultur jaringan tumbuhan (a) kegiatan hari pertama (b) kegiatan hari kedua

Kegiatan pengabdian yang diberikan dalam bentuk edukasi (teori dan praktikum) ini terbukti membantu siswa dalam memahami teori mengenai kultur jaringan tumbuhan dan terampil melaksanakan praktikum. Hal ini terlihat selama kegiatan diskusi interaktif berlangsung, sebgaiian besar siswa aktif bertanya dan dapat menjawab pertanyaan mengenai teori yang telah diberikan selama pelatihan. Selain itu, partisipasi aktif setiap siswa dalam melaksanakan praktikum serta kemampuan siswa dalam menyelesaikan praktikum pembuatan media kultur MS dan inokulasi (penanaman) eksplan juga menunjukkan bahwa kegiatan edukasi ini berguna untuk mendukung pembelajaran yang efektif. Tentunya diharapkan kegiatan edukasi ini dapat membantu siswa dalam memenuhi capaian pembelajaran Biologi khususnya untuk topik bioteknologi dan kultur jaringan tumbuhan.



Gambar 3. Kegiatan praktikum kultur jaringan tumbuhan bagi siswa kelas X

Evaluasi kegiatan dilakukan selama kegiatan pengabdian yaitu saat diskusi interaktif, pelaksanaan praktikum dan kesan pesan siswa selama mengikuti kegiatan pelatihan. Partisipasi aktif siswa, kemampuan siswa dalam menjawab pertanyaan saat diskusi dan kemampuan siswa dalam menyelesaikan setiap acara praktikum merupakan standar yang digunakan dalam mengevaluasi kegiatan pelatihan ini. Kegiatan ditutup dengan foto bersama siswa dan wali kelas (Gambar 3).



Gambar 4. Penutupan kegiatan edukasi kultur jaringan tumbuhan bagi siswa SMA Stella Duce 2 Yogyakarta

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SMA Stella Duce 2 Yogyakarta dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan kegiatan pengabdian dalam bentuk edukasi kultur jaringan tumbuhan sangat membantu siswa kelas X dalam meningkatkan pemahaman mengenai teori kultur jaringan tumbuhan dan keterampilan dalam melakukan tahapan kultur jaringan tumbuhan khususnya pada tahap inisiasi. Berdasarkan hasil pelatihan siswa dapat menjawab pertanyaan selama diskusi interaktif dan dapat

menyelesaikan kegiatan praktikum sesuai dengan waktu yang diberikan. Pemberian pelatihan (praktikum) juga bermanfaat dalam memberikan pengalaman bagi siswa dalam mengimplementasikan teori yang diperoleh saat belajar di kelas dan teori yang diberikan saat pelatihan. Kegiatan pembelajaran yang interaktif dan partisipatif selama pelatihan berlangsung dapat membantu siswa dalam memenuhi capaian pembelajaran. Saran yang diberikan siswa untuk kegiatan edukasi selanjutnya adalah dapat menambah durasi waktu pelaksanaan dan kegiatan praktikum dapat dilakukan di laboratorium Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta yang telah memberikan pendanaan kegiatan mini lab di SMA Stella Duce 2 Yogyakarta. Penulis juga berterima kasih kepada SMA Stella Duce 2 Yogyakarta dan Ibu Puri selaku guru Biologi kelas X atas bantuannya dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajningrum, P. S., & Andriani, V. (2022). Pengenalan dan Pelatihan Teknik Kultur Jaringan Tanaman Pada Guru MGMP Biologi Sma Se-Jawa Timur. *6*(1), 31–36.
- Bidabadi, S. S., & Mohan Jain, S. (2020). Cellular, molecular, and physiological aspects of in vitro plant regeneration. *Plants*, *9*(6), 10–13. <https://doi.org/10.3390/plants9060702>
- Firda, A. (2019). Analisis Kesulitan Belajar Siswa SMA pada Materi Kultur Jaringan Tumbuhan. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, *6*(1), 73–77. <https://journal.unilak.ac.id/index.php/BL/article/view/2694>
- Kasim, H., Basri, Z., Amir, J., & Nursalam. (2020). Pelatihan Kultur Jaringan Kepada SMA dan SMK. *Mosintuvu: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *1*(Desember 2020), 63–70. <http://jurnal.faperta.untad.ac.id/index.php/MOSINTUVU/article/view/632/622>
- Kurnianingsih, R., Ghazali, M., Rosidah, S., Muspiah, A., Astuti, S., & Nikmatullah, A. (2020). Pelatihan Teknik Dasar Kultur Jaringan Tumbuhan. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, *4*(5), 888–896. <http://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm/article/view/3049>
- Nurchayani, E., Zulkifli, Z., & Kanedi, M. (2021). Pengenalan dan Pelatihan Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan Bagi Guru Biologi SMA Se-Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM) TABIKPUN*, *2*(1), 39–46. <https://doi.org/10.23960/jpkmt.v2i1.26>
- Restiani, R. (2022). Pelatihan Kultur Jaringan Anggrek Sebagai Upaya Peningkatan Keterampilan Bioteknologi di SMA Santa Maria Yogyakarta. *Sendimas*. <https://sendimas2022.maranatha.edu/index.php/2022/2022/paper/viewFile/190/110>
- Restiani, R., Ariestanti, C. A., Purba, L. H. P. S., Retnowati, T. S., Matheos, J. H., Kaban, S. M. P., & Sekar, A. A. (2023). Pelatihan Kultur Jaringan Tumbuhan Bagi Siswa SMA Negeri 7 Yogyakarta. *Servirisma: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *3*(2), 81–90. <https://doi.org/10.21460/servirisma.2023.32.44>
- Suminar, E., Sumadi, S., Mubarak, S., Sunarto, T., & Endah Rini, N. S. (2017). Percepatan Penyediaan Benih Sumber Kedelai Unggul Secara In Vitro. *Agrikultura*, *28*(3), 126–135. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v28i3.15744>
- Wahyuni, F. D., Novianti, T., & Saraswati, H. S. (2020). Pengenalan Bioteknologi dan Metode Kultur Jaringan Persiapan Generasi Baru. *Jurnal Abdimas Universitas Esa Unggul*, *6*(3), 204–208.
- Zulpadly, Z., Harahap, F., & Edi, S. (2016). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Materi Bioteknologi SMA Negeri Se-Kabupaten Rokan Hilir. *Jurnal Pendidikan Biologi*, *6*(1), 242–248. <https://doi.org/10.24114/jpb.v6i1.4327>