



Research Article



## Pembelajaran Kultur Jaringan Tanaman Obat Berbasis Project Base Learning (PjBL) Terintegrasi Lesson Study

### *Plant Tissue Culture Learning Based on Project Based Learning (PjBL) Integrated Lesson Study*

Alfi Sapitri<sup>1</sup>, Muhammad Iqbal H. Tambunan<sup>2</sup>, Retnita Ernayani Lubis<sup>3</sup>, Dian Arisetnya<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Universitas Sari Mutiara Indonesia  
Jl. Kapten Muslim No.79, Kec. Medan Helvetia, Sumatera Utara 20123, Indonesia\*  
Corresponding Author : [alfi.syahfitri@gmail.com](mailto:alfi.syahfitri@gmail.com)

<sup>2</sup>Alifa Agricultural Research Centre  
Jl. Brigjend. Katamso No.454/51C Kampung Baru, Kec. Medan Maimun, Sumatera Utara 20158, Indonesia  
Co-author : [haitame26@gmail.com](mailto:haitame26@gmail.com)

<sup>3</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Islam Sumatera Utara  
Jl. Sisingamangaraja XII, Kelurahan Teladan, Medan, Indonesia  
Co-author : [ernita.lubis@fkip.uisu.ac.id](mailto:ernita.lubis@fkip.uisu.ac.id)

<sup>4</sup>Universitas Deli Sumatera  
Jl. A.H. Nasution. No 11 CDE. Medan, Sumatera Utara  
Co-author : [dianarisetnya@gmail.com](mailto:dianarisetnya@gmail.com)

#### Informasi Artikel

Submit: 17 – 10 – 2024  
Diterima: 03 – 12 – 2024  
Dipublikasikan: 27 – 12 – 2024

#### ABSTRACT

*The learning process that occurs still focuses on the lecturer as the main source of knowledge. So, to develop superior graduate competencies, learning development is needed by implementing project based learning (PjBL) integrated lesson study in learning medicinal plant tissue culture. In project learning (PjBL) students are required to be able to master theoretical concepts in the field of knowledge in depth, procedurally, analyze data, be able to solve problems, make decisions based on information and data analysis, and provide and choose alternative solutions. The aim of this research is to increase the learning effectiveness of pharmacy students. The research method used is Development or Research and Development (R&D). Lesson Study activities are carried out in 3 stages, namely planning, implementing (do) accompanied by project-based learning, and reflection (see). The research subjects were 50 pharmacy students from Sari Mutiara University, Indonesia. The research results show that: the application of PjBL to medicinal plant tissue culture which is integrated in lesson study can improve student learning outcomes as seen from the pre-test results of 37.4% and post-test results of 83.9%. The project carried out by students on medicinal plant tissue culture in all 10 groups resulted in the production of 100% sterile media, the results of explant initiation were 94% sterile and the explants grew 99.3%.*

**Key words:** Tissue Culture, Project Based Learning, Lesson Study

Penerbit	ABSTRAK
Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi, Jambi- Indonesia	<p>Proses pembelajaran yang terjadi masih berfokus kepada dosen sebagai sumber utama pengetahuan. Sehingga untuk mengembangkan kompetensi lulusan yang unggul dibutuhkan pengembangan pembelajaran dengan penerapan project based learning (PjBL) terintegrasi lesson study pada pembelajaran kultur jaringan tanaman obat. Pada pembelajaran proyek (PjBL) mahasiswa dituntut untuk dapat menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan secara mendalam, prosedural, menganalisa data, mampu melakukan penyelesaian masalah, mengambil keputusan berdasarkan analisis informasi dan data, serta memberikan dan memilih solusi alternatif. Tujuan dari penelitian ini untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran mahasiswa farmasi. Metode penelitian yang digunakan adalah Pengembangan atau <i>Research and Development</i> (R&amp;D). Kegiatan Lesson Study dilaksanakan dalam 3 tahapan yaitu merencanakan (<i>plan</i>), melaksanakan (<i>do</i>) disertai pembelajaran berbasis proyek, dan refleksi (<i>see</i>). Subyek penelitian adalah mahasiswa farmasi Universitas Sari Mutiara Indonesia berjumlah 50 orang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: penerapan PjBL pada kultur jaringan tanaman obat yang terintegrasi dalam lesson study dapat meningkatkan hasil belajar siswa dilihat dari hasil pretes 37.4% dan postes 83.9%. Proyek yang dilakukan mahasiswa pada kultur jaringan tanaman obat dikelompokan yang berjumlah 10 kelompok didapat pembuatan media 100% steril, hasil inisiasi eksplan 94% steril dan eksplan tumbuh 99.3%.</p> <p><b>Kata kunci:</b> Kultur Jaringan, <i>Project Based Learning</i>, <i>Lesson Study</i></p>



This Biodik : Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi is licensed under a [CC BY-NC-SA \(Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

## PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan proses komunikasi dua arah, mengajar dilakukan oleh pihak guru/dosen sebagai pendidik, sedangkan belajar dilakukan oleh peserta didik atau mahasiswa. Dalam hal ini, peranan dosen bukan semata-mata memberikan informasi, melainkan juga mengarahkan dan memberi fasilitas belajar agar proses belajar lebih memadai (fasilitator). Pembelajaran sebagai proses belajar yang dibangun pendidik untuk mengembangkan kreatifitas berpikir yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik, serta dapat meningkatkan kemampuan mengkonstruksi pengetahuan baru sebagai upaya meningkatkan penguasaan yang baik terhadap materi pelajaran (Syamsudin, 2007).

Pendidikan dan pengajaran dikatakan berhasil apabila perubahan-perubahan yang tampak pada peserta didik harus merupakan akibat dari proses belajar mengajar yang dialaminya. Setidak-tidaknya, apa yang dicapai oleh peserta didik merupakan akibat proses yang ditempuhnya melalui program dan kegiatan pembelajaran yang dirancang dan dilaksanakan oleh guru dalam proses mengajarnya (Sudjana, 2009).

Pembelajaran berbasis proyek melibatkan dosen sebagai fasilitator dan mengarahkan mahasiswa dalam menjelajahi suatu pengetahuan dengan mengajukan pertanyaan, melihat masalah dalam pengetahuan, menentukan solusi, merencanakan dan mengimplementasikannya pada sebuah proyek (Baker, 2011). Pengetahuan yang dibentuk dari Pembelajaran berbasis proyek dikonstruksi melalui transformasi pengalaman sesuai dengan teori belajar konstruktivisme, yaitu teori belajar yang berpusat pada aktivitas mahasiswa. Sumarsih (2009) menjelaskan bahwa konstruktivisme dapat mengantisipasi pergeseran dari pendidikan yang lebih menekankan aspek kognitif menuju aspek potensi

manusia secara utuh, karena teori belajar konstruktivistik pembelajarannya lebih menekankan aktivitas mahasiswa daripada pendidik.

Pembelajaran berbasis proyek memiliki manfaat bagi mahasiswa, diantaranya: meningkatkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, kolaboratif, keterampilan komunikasi, keterampilan kreatif dan inovasi serta koneksi lokal. Pembelajaran berbasis proyek adalah pembelajaran yang melatih mahasiswa tentang cara memanfaatkan pengetahuan, keterampilan dan sikap untuk memecahkan masalah dan dapat beradaptasi dengan keadaan yang tidak terduga dalam kehidupan nyata (Chang, 2011). Basuki (2015) dan Dyjur (2015) menjelaskan bahwa keterampilan kompetitif yang diperlukan mahasiswa pada Abad 21 harus berfokus pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi (berpikir kritis, pemecahan masalah, keterampilan berkomunikasi, teknologi informasi dan komunikasi). Aspek-aspek tersebut dapat menjadi keterampilan yang mesti dimiliki oleh mahasiswa sebagai hasil dari proses pembelajaran. Hal ini penting mengingat sejumlah fakta seperti studi yang dilakukan oleh Trilling dan Fadel (2009) menunjukkan bahwa tamatan sekolah menengah, diploma dan pendidikan tinggi masih kurang kompeten dalam hal: (1) komunikasi oral maupun tertulis, (2) berpikir kritis dan mengatasi masalah, (3) etika bekerja dan profesionalisme, (4) bekerja secara tim dan berkolaborasi, (5) bekerja di dalam kelompok yang berbeda, (6) menggunakan teknologi, dan (7) manajemen proyek dan kepemimpinan.

Menurut Styler dan Hiebert Susilo (2013) Lesson Study adalah suatu proses kolaboratif di mana sekelompok pendidik mengidentifikasi suatu masalah pembelajaran, merancang suatu skenario pembelajaran (yang meliputi kegiatan mencari buku dan artikel mengenai topik yang akan dibelajarkan), membelajarkan siswa sesuai skenario (salah seorang pendidik melaksanakan pembelajaran sementara yang lain mengamati), mengevaluasi dan merevisi skenario pembelajaran, membelajarkan lagi skenario pembelajaran yang telah direvisi, mengevaluasi lagi pembelajaran dan membagikan hasilnya dengan pendidik- pendidik lain (mendiseminasikannya).

Kondisi pembelajaran bioteknologi farmasi yang selama ini berlangsung masih berfokus kepada dosen sebagai sumber utama pengetahuan (transfer pengetahuan dari dosen ke mahasiswa). Sehingga untuk mengembangkan kompetensi lulusan yang unggul dan siap terjun ke dunia industri dibutuhkan pengembangan pembelajaran khususnya dimatakuliah bioteknologi farmasi hal ini dikarenakan, mahasiswa dituntut untuk dapat menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan secara mendalam, prosedural, menganalisa data, mampu melakukan penyelesaian masalah, mengambil keputusan berdasarkan analisis informasi dan data, serta memberikan dan memilih solusi alternatif. Standar capaian lulusan dapat tercapai melalui pengembangan bahan ajar yang akan melatih keterampilan abad ke-21 seperti keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah pada mahasiswa farmasi. Hasil analisa kebutuhan menunjukkan bahan ajar berupa buku teks, artikel ilmiah dan power point. Metode pembelajaran hanya menggunakan metode diskusi. Pada matakuliah ini tidak ada implementasi ke suatu project nyata skala laboratorium, adapun proyek yang dilakukan ditentukan oleh dosen dengan sumber berbasis dari pengumpulan data dari internet tidak aplikasi nyata.

## **METODE PENELITIAN**

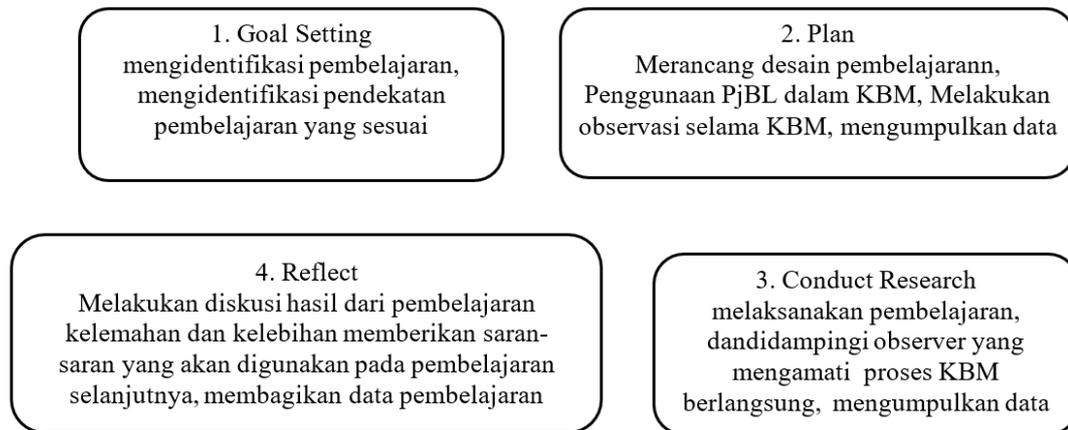
Penelitian ini menggunakan Model Pembelajaran Project Base Learning (PjBL) dengan terintegrasi Lesson Study. Metode ini menekankan pada pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, yang terlibat aktif dalam merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi proyek - proyek yang berkaitan

dengan materi pelajaran. Hal ini dapat memberikan konteks yang lebih relevan dan praktis untuk memahami konsep-konsep yang mungkin sulit dijelaskan dalam kelas tradisional. Dalam metode pembelajaran berbasis proyek, peserta didik memiliki kesempatan untuk mengembangkan keterampilan analitis, pemecahan masalah, kerja sama tim, dan penerapan pengetahuan dalam situasi nyata (Kurniawan, Maria C. A., 2023). Metode ini kemudian diintegrasikan dengan *Lesson Study*, sebuah sistem belajar pendidik profesional melalui kajian pembelajaran secara kolaboratif, kolegial, berkelanjutan dengan memberdayakan komunitas belajar (dosen, guru, mahasiswa/siswa, pengambil kebijakan) untuk meningkatkan mutu pembelajaran (DirjenDikti, 2020). Secara umum, lesson study terlihat seperti PTK (Penelitian Tindakan Kelas) tapi berbeda. Menurut Styler dan Hiebert Susilo (2013), Lesson Study suatu proses mengidentifikasi suatu masalah pembelajaran, merancang suatu skenario pembelajaran membelajarkan siswa mengevaluasi dan merevisi mendiseminasikannya.

Penelitian ini dilakukan di Program Studi Farmasi, Universitas Sari Mutiara oleh mahasiswa semester VII pada mata kuliah Bioteknologi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober s.d November 2024 dengan sampel 50 mahasiswa program studi Farmasi semester VII.

Kegiatan Lesson Study dilaksanakan dalam 3 tahapan yaitu merencanakan (plan), melaksanakan (do), dan refleksi (see) yang berupa kegiatan.

1. Perencanaan (Plan), pada tahap pertama perencanaan pendidik harus mempersiapkan segala sesuatu sebelum melaksanakan proses pembelajaran, antara lain: (1) Mempersiapkan materi yang akan disampaikan. (2) Membuat skenario pelaksanaan pembelajaran dalam bentuk RPP secara bersama-sama, membuat lembar aktivitas belajar yang akan menjadi point utama dalam kegiatan proses belajar mengajar. (3) Membuat lembar observasi untuk pengamatan saat pembelajaran.
2. Pelaksanaan (Do), pada tahap ini pendidik melaksanakan pembelajaran di kelas dengan pembelajaran berbasis proyek, dimana pembelajaran yang membuat peserta didik secara langsung melakukan pembelajaran menggunakan proyek atau kegiatan nyata dimana dengan tahapan: Pembelajaran dimulai dengan 1. Pertanyaan esensial/mendasar, yang nantinya memberikan penugasan kepada peserta didik dalam melakukan suatu aktivitas dengan investigasi mendalam, 2. Mendesain perencanaan proyek, 3. Menyusun jadwal aktivitas menyelesaikan proyek, 3. Memonitoring peserta didik dan kemajuan proyek, 4. Menguji hasil, 5. Mengevaluasi pengalaman, Tahap akhir pembelajaran ini pendidik dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Ketika proses pelaksanaan pembelajaran berlangsung observer mengamati proses pembelajaran, mulai dari kegiatan awal, kegiatan inti dan kegiatan penutup. Observer mengamati seluruh aktivitas mahasiswa yang terlibat dalam ketika pembelajaran berlangsung dengan mencatat nama mahasiswa beserta aktivitas atau hal-hal yang menarik untuk dibahas dalam tahap refleksi setelah pembelajaran.
3. Refleksi (See), tahap ini dilakukan setelah pelaksanaan pembelajaran selesai. Kegiatan refleksi dilakukan setelah pembelajaran selesai. Tahap ini melakukan diskusi bersama observer dan tim untuk mendiskusikan pembelajaran yang sudah dilaksanakan, baik kelebihan dan kekurangan yang terjadi agar menjadi masukan dan perbaikan untuk pembelajaran selanjutnya.



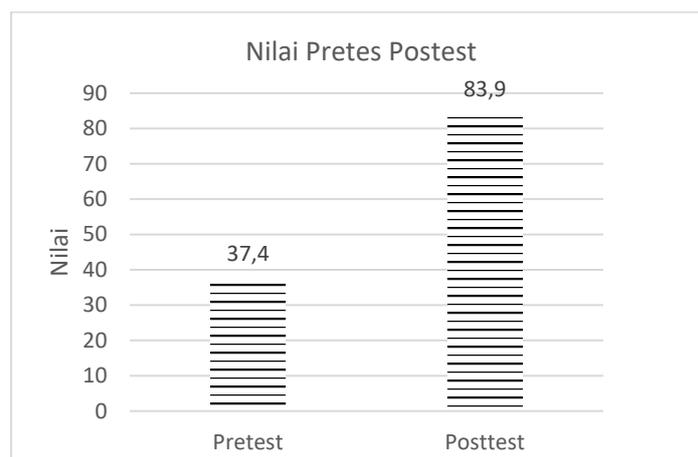
**Gambar 1. Proses Pembelajaran PjBL dengan Lesson Study**

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dalam penelitian ini terdiri atas dua jenis, pertama adalah data pretes yang digunakan untuk melihat pengetahuan awal mahasiswa mengenai kultur jaringan sebelum diberikan perlakuan pembelajaran berbasis proyek. Kedua adalah data postes atau data hasil belajar mahasiswa setelah diberikan perlakuan dengan pembelajaran berbasis proyek.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini terdiri atas dua jenis, pertama adalah data pretes yang digunakan untuk melihat pengetahuan awal mahasiswa mengenai kultur jaringan sebelum diberikan perlakuan pembelajaran berbasis proyek. Kedua adalah data postes atau data hasil belajar mahasiswa setelah diberikan perlakuan dengan pembelajaran berbasis proyek.

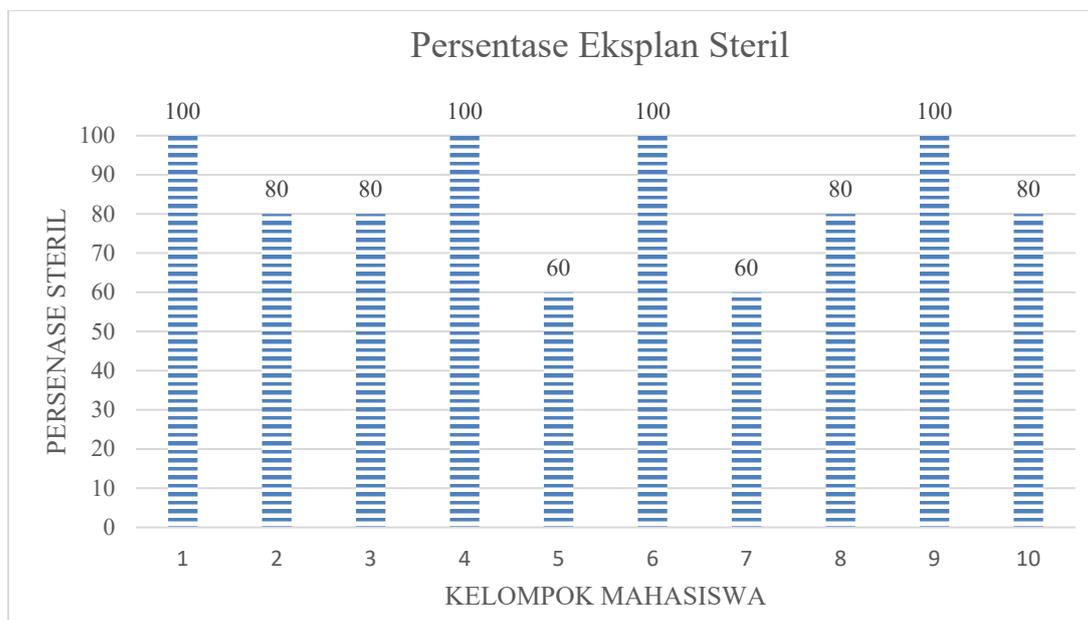
Dari hasil pretes diketahui nilai rata-rata siswa atau hasil uji statistik pada kelas eksperimen sebesar 37,40 dengan simpangan baku (SD) sebesar 9,90, dan Dari hasil postes diketahui nilai rata-rata hasil belajar siswa atau hasil uji statistik pada kelas eksperimen sebesar 83,90 dengan simpangan baku (SD) sebesar 9,61.



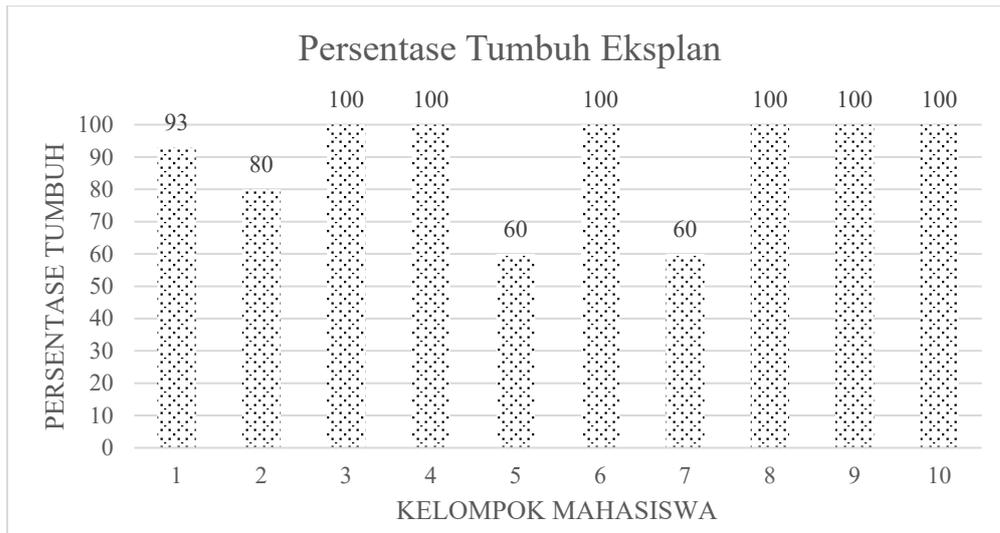
**Gambar 2. Hasil Nilai Pretes dan Postes Mahasiswa Berpikir Kritis Mahasiswa**

Berdasarkan data nilai mahasiswa ketika pretes mahasiswa masih memiliki pemahaman yang kurang terhadap pembelajaran, namun setelah dilakukan pembelajaran proyek (PjBL) terdapat peningkatan hasil belajar. Kemudian hasil data lesson study diperoleh data menggunakan acuan lembar

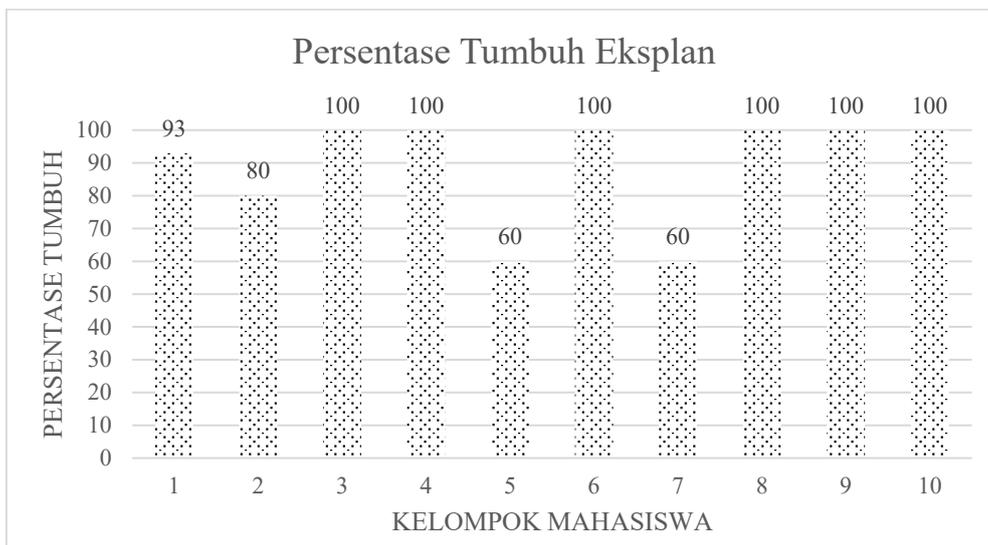
observasi tahap plan, do, dan see yang diisi oleh observer pada tiap tahapan pelaksanaan lesson study. Kegiatan pembelajaran menggunakan pembelajaran Project Based Learning (PjBL) dengan tahapan yaitu: 1) tahapan pertanyaan mendasar; 2) Mendesain perencanaan proyek; 3) Menyusun jadwal; 4) Monitor pembuatan proyek; 5) Melakukan penilaian; 6) Evaluasi. Semua tahap tersebut termuat dalam lembar observasi keterlaksanaan PjBL (Project Based Learning) yang diisi oleh 10 observer. Selain itu ada lagi lembar observasi hasil proyek, yang berisi bagaimana mahasiswa membuat proyek dengan serangkaian kegiatan yang dihubungkan dengan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis. Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan Lesson Study yang memiliki tiga tahap kegiatan yaitu: 1) Plan, tim dosen menganalisis permasalahan pembelajaran dikampus, kemudian mempersiapkan materi, membuat skenario pembelajaran, merancang perangkat pembelajaran berupa RPS, SAP, lembar kerja mahasiswa dan soal pretes dan postes, 2) Do, melaksanakan pembelajaran dikelas berbasis dengan PjBL pada tanaman obat menggunakan kultur jaringan dan diamati observer untuk digunakan pada tahap refleksi, 3) See, Refleksi dari pembelajaran yang telah dilakukan dan perbaikan kedepannya. Kegiatan awal dosen melakukan implementasi pembelajaran kultur jaringan kemudian melakukan pertanyaan mendasar berupa permasalahan yang akan dipecahkan mahasiswa untuk dibuat menjadi sebuah proyek. Mahasiswa dibagi menjadi 10 kelompok. Mahasiswa mulai mencari informasi data untuk membuat sebuah proyek, mendesain rancangan proyek, menjadwal dan melaksanakan proyek, mengumpulkan data, menguji dan menganalisis data. Dari hasil kegiatan proyek yang dilakukan 10 kelompok mahasiswa didapat data sebagai berikut:



**Gambar 3. Persentasi Hasil Project Pembuatan Media**



**Gambar 4. Persentasi Hasil Project Sterilisasi Eksplan**



**Gambar 5. Persentasi Keberhasilan Pembuatan Media, Eksplan Steril & Pertumbuhan Eksplan**

Proyek yang dilakukan mahasiswa pada kultur jaringan tanaman obat di seluruh kelompok yang berjumlah 10 kelompok didapat pembuatan media 100% steril, hasil inisiasi eksplan 94% steril dan eksplan tumbuh 99.3%. Hasil pembelajaran berbasis proyek menunjukkan pengaruh terhadap berpikir kritis dan pemecahan masalah mahasiswa. Dossey dkk., (2006) menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan dasar mahasiswa dalam menerapkan strategi pengetahuan yang digunakan saat munculnya permasalahan dalam pembelajaran dan penggunaan kognitif dalam memecahkan masalah.

## SIMPULAN

Dalam pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan Project Based Learning (PjBL) dalam perkuliahan dengan Project berupa pengembangan tanaman obat dengan secara in vitro dengan variasi ZPT dan hormon dengan menggunakan berbagai jaringan sel pada tanaman untuk di budidayakan.

Dalam tahapan tahapan Lesson Study, mahasiswa telah berhasil melakukan project pembuatan media, project sterilisasi dan inisiasi eksplan yang dilaksanakan mahasiswa dengan hasil media pertumbuhan 100% berhasil dan steril, kemudian tanaman obat yang disterilisasi dan inisiasi dengan teknik kultur jaringan pada keseluruhan kelompok dengan rerata eksplan steril 89% terjadi pertumbuhan eksplan dan hanya sebagian kecil mengalami kontaminasi. Dengan nilai persentase yang tinggi (>80%) maka proses Lesson Study siklus kedua tidak perlu dilakukan, karena Project yang dilaksanakan telah berhasil sesuai dengan tujuan pelaksanaan Lesson study dan PjBL.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ungkapan rasa terima kasih kepada Direktorat Sumber Daya, Ditjen Diktiristek, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi melalui Pembiayaan Program Kemitraan Dosen dengan Praktisi di Sekolah dan Industri tahun 2024.

## RUJUKAN

- Basuki I., Hariyanto. 2015. *Asesmen Pembelajaran*. Bandung: Rosda.
- Baker, E., Trygg, B., Otto, P., Tudor, M., Ferguson, L. 2011. Project Based Learning Model Relevant Learning for The 21st Century. Pacific Education Institute. Chang, C.S., Wong, W.T., Chang, C.Y. 2011. Integration of Project-Based Learning Staregy With Mobile Learning: Case Study of Mangrove Werland Ekology Exploration Project. *Tamkang Journal Of Science anf Engineering*. Vol 14, No 3 (165-273).
- Darwati I, Roostika I. 2006. Status penelitian purwoceng (*Pimpinella alpina* Mol.) di Indonesia. *Bul Plasma Nutfah*. 12:19-15.
- Dossey, J. A., Christine O'S., Patrick G. 2006. *Problem Solving in the PISA and TIMSS 2003 Assessments: Technical Report*. National Center for Education Statistics. Institute of Education Sciences.
- Dyjur, P., Lilian L. 2015. Learning 21<sup>st</sup> Century Skills by Engaging in An Infographics Assignment. *Proceedings of the IDEAS*, pp.62-71. University of Calgary.
- Fischer R, Vasilev N, Twyman RM, Schillberg S. 2015. High-value products from plants: the challenges of process optimization. *Current Opinion in Biotechnology*. 2015. Apr 1;32:156–162.
- Pandiangan, Dingse. 2011. *Produksi Katarantin Melalui Kultur Jaringan*, Penerbit Lubuk Agung, Bandung.
- Rezaldi, F., Junaedi, C., Ningtias, R. Y., Pertiwi, F. D., Sasmita, H., Somantri, U. W., & Fathurrohlim, M. F. 2022. Antibakteri *Staphylococcus aureus* dari Sediaan Sabun Mandi Probiotik Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Sebagai Produk Bioteknologi. *Jurnal Biotek*, 10(1), 36- 51. <https://doi.org/10.24252/jb.v10i1.27027>.

- Situmeang, B., Shidqi, M. M. A., & Rezaldi, F. 2022. The Effect Of Fermentation Time On Antioxidant And Organoleptic Activities Of Bidara (*Zizipus spina* Cristi L.) Kombucha Drink. *Biotik: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*, 10 (1), 73-93.
- Sudjana, N. 2009. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Penerbit Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Syamsudin, Abidin., Budiman, Nandang. 2007. *Profesi Keguruan 2*, Penerbit Universitas Terbuka, Jakarta.
- Taupiqurrohman, O., Rezaldi, F., Fadillah, M.F., Amalia, D., & Suryani, Y. 2022. Anticancer Potency of Dimethyl 2-(2-Hydroxy-2-Methoxypropilidine) Malonate in Kombucha. *Jurnal Biodjati*, 7(1), 86-94. <https://doi.org/10.15575/biodjati.v7i1.1463493>.