



## **PENERAPAN *PROJECT BASED LEARNING* DALAM PRAKTIKUM TEKNOLOGI FERMENTASI DI SEKOLAH VOKASI INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

**Made Gayatri Anggarkasih<sup>1\*</sup> dan Ai Imas Faidoh Fatimah<sup>2</sup>**

<sup>1&2</sup>Program Studi Supervisor Jaminan Mutu Pangan, Sekolah Vokasi Institut  
Pertanian Bogor, Indonesia

\*E-Mail : [madegayatri@apps.ipb.ac.id](mailto:madegayatri@apps.ipb.ac.id)

DOI : <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i2.6241>

Submit: 20-10-2022; Revised: 05-11-2022; Accepted: 08-11-2022; Published: 30-12-2022

**ABSTRAK:** Teknologi fermentasi merupakan salah satu mata kuliah di Program Studi Supervisor Jaminan Mutu Pangan (SJMP), Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor (IPB) yang diberikan kepada mahasiswa semester IV. Sebelum tahun akademik 2021/2022, kegiatan praktikum dilakukan dengan metode *teacher centered* menggunakan petunjuk praktikum berupa modul yang disiapkan oleh dosen, mahasiswa hanya mengikuti modul dan tidak terlibat dalam perencanaan praktikum dan merancang eksperimen. Melalui metode ini, mahasiswa kurang diberi kesempatan belajar berpikir kritis, kreatif, dan berinovasi. Salah satu cara untuk mengoptimalkan capaian hasil pembelajaran adalah menerapkan model *Project Based Learning* (PjBL). Penelitian dilaksanakan dengan metode *one-shot case study* dan pendekatan deskriptif pada 111 mahasiswa Program Studi Supervisor Jaminan Mutu Pangan semester IV. Penerapan *Project Based Learning* pada mata kuliah teknologi fermentasi menghasilkan produk inovasi sebagai luaran proyek yaitu salad yoghurt kayu manis, *nugget* tempe kacang tunggak, roti jahe merah, *sundubu jjigae* dengan kimchi lobak *based*, bolu kukus tape ketan kulit naga merah, donat keping dengan *glaze* buah naga, dimsum tempe kacang bogor, dan *frozen* yoghurt kacang hijau jagung manis. Dari 8 produk, bolu kukus tape ketan kulit naga merah paling disukai oleh panelis (7,50), sehingga berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut, sedangkan produk yang paling tidak disukai adalah dimsum tempe kacang bogor (4,93). Berdasarkan hasil kuisioner, 100% mahasiswa merasa *Project Based Learning* efektif diterapkan pada mata kuliah teknologi fermentasi, dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar, serta memudahkan mahasiswa dalam memahami materi. Selain itu, 99% mahasiswa merasa optimis mencapai kompetensi di bidang penjaminan mutu pangan, khususnya pengendalian produksi pangan fermentasi sesuai standar kompetensi yang ditetapkan, meningkatkan *design skill* serta *soft skill* diantaranya kerja tim, pemecahan masalah, dan kemampuan analisis.

**Kata Kunci:** *Project Based Learning*, Teknologi Fermentasi, Capaian Pembelajaran.

**ABSTRACT:** *Fermentation technology is one of the subjects in the Food Quality Assurance Supervisor Study Program (SJMP), Vocational School, Bogor Agricultural University (IPB) which is given to semester IV students. Prior to the 2021/2022 academic year, practicum activities were carried out using the teacher centered method using practicum instructions in the form of modules prepared by lecturers, students only followed the modules and were not involved in practicum planning and designing experiments. Through this method, students are not given the opportunity to learn to think critically, creatively, and innovate. One way to optimize the achievement of learning outcomes is to apply the Project Based Learning (PjBL) model. The research was carried out using a one-shot case study method and a descriptive approach to 111 students of the Food Quality Assurance Supervisor Study Program in semester IV. The application of Project Based Learning in the fermentation technology course produces innovative products as project outputs, namely cinnamon yoghurt salad, cowpea tempeh nuggets, red gingerbread, sundubu jjigae with radish-based kimchi, steamed cakes of red dragon glutinous rice tape, braid donuts with fruit glaze Dragon, Dimsum Tempe Bogor Beans, and Frozen Sweet Corn Green Bean Yogurt. Of the 8 products, the panelists liked the red dragon skin glutinous tape steamed sponge cake the most (7.50), so it has the potential to be developed further, while the least preferred product was*





dimsum tempeh Bogor kacang (4.93). Based on the results of the questionnaire, 100% of students felt that Project Based Learning was effectively applied to fermentation technology courses, could increase motivation and interest in learning, and made it easier for students to understand the material. In addition, 99% of students feel optimistic about achieving competence in the field of food quality assurance, especially controlling fermented food production according to established competency standards, improving design skills and soft skills including teamwork, problem solving, and analytical skills.

**Keywords:** Project Based Learning, Fermentation Technology, Learning Outcomes.



**Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi** is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan bagian penting dalam menghasilkan kualitas sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas. Institut Pertanian Bogor (IPB) merupakan salah satu perguruan tinggi penyelenggara pendidikan vokasi untuk menghasilkan insane terdidik yang memiliki pengetahuan dan keterampilan yang unggul, profesional, dan berkarakter kewirausahaan di bidang pertanian, kelautan, dan biosains tropika sesuai dengan kebutuhan dunia kerja melalui sekolah vokasi. Salah satu program studi Sekolah Vokasi IPB adalah Supervisor Jaminan Mutu Pangan (SJMP). Teknologi fermentasi merupakan salah satu mata kuliah Program Studi SJMP yang dibuka setiap semester genap dan diberikan kepada mahasiswa semester IV.

Sebelum tahun akademik 2021/2022, kegiatan praktikum teknologi fermentasi dilakukan menggunakan petunjuk praktikum berupa modul yang sudah disiapkan oleh dosen. Praktikum bersifat *teacher centered* yang lebih mengarah kepada klarifikasi terhadap materi-materi yang sudah disiapkan oleh dosen, tanpa melibatkan mahasiswa dalam perencanaan praktikum dan merancang eksperimen. Oleh karena itu, pada tahun akademik 2021/2022, dilakukan pembelajaran praktikum mata kuliah teknologi fermentasi menggunakan *Project Based Learning* (PjBL) untuk meningkatkan keterlibatan mahasiswa secara aktif selama pembelajaran, baik dari proses mencari, menemukan, hingga menarik kesimpulan dari apa yang dipelajari, serta memfasilitasi mahasiswa untuk berpikir kreatif dan melakukan inovasi.

*Project Based Learning* (PjBL) adalah teknik pedagogik yang berpusat pada mahasiswa, dimana mahasiswa dimungkinkan untuk belajar melalui penyelidikan topik yang kompleks (Lee, 2015). Memberdayakan mahasiswa untuk merancang dan mengimplementasikan proyek mereka secara mandiri memungkinkan pengalaman dan materi yang telah diperoleh mahasiswa pada semester sebelumnya mewarnai dan menyempurnakan hasil proyek.

Pelaksanaan PjBL pada praktikum teknologi fermentasi bertujuan untuk mencapai kemampuan tertentu yang ditetapkan dalam Rencana Pembelajaran Semester (RPS) dalam rangkaian pemenuhan capaian pembelajaran lulusan. Pada praktikum teknologi fermentasi, mahasiswa diberikan pengetahuan, praktik, dan





pengalaman membuat berbagai produk pangan fermentasi berbasis nabati dan hewani seperti pickel, sayur asin, yoghurt dan propagasi kultur starter, tempe, serta nata de coco. Setelah itu, mahasiswa diberikan proyek pengembangan pangan fermentasi secara berkelompok. Menurut Fatmawati *et al.* (2014), penerapan PjBL memberikan *soft skills* berupa kemampuan merencanakan, merancang, mengelola bahan dan alat, mengatur jadwal kegiatan, kemandirian, tanggung jawab, kerjasama dan *team work*, serta analisis dan pemecahan masalah.

## **METODE**

Pada penelitian ini digunakan desain pre-eksperimental pada seluruh mahasiswa Program Studi SJMP semester IV yang mengambil mata kuliah teknologi fermentasi yaitu sebanyak 111 orang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *one-shot case study* dengan pendekatan deskriptif. Data diperoleh dari penilaian proyek pengembangan produk inovasi pangan terfermentasi disertai dengan angket respon mahasiswa terhadap pembelajaran berupa daftar pertanyaan menggunakan skala *likert* 1-4 dengan pilihan sangat tidak setuju hingga sangat setuju tanpa poin netral. Indikator yang diukur adalah efektifitas pembelajaran PjBL terhadap peningkatan kompetensi mahasiswa.

Tahapan penelitian yang dilakukan yaitu: 1) Tahap Persiapan. Pada tahap persiapan, peneliti menyiapkan Rencana Pembelajaran Semester dan kontrak perkuliahan untuk mata kuliah teknologi fermentasi secara lengkap berdasarkan *learning outcomes* yang diharapkan diperoleh mahasiswa setelah mengikuti mata kuliah teknologi fermentasi termasuk di dalamnya rancangan PjBL yang akan diimplementasikan pada semester genap tahun akademik 2021-2022; dan 2) Tahap Pelaksanaan. Kegiatan pembelajaran dilakukan sesuai Satuan Acara Perkuliahan (SAP) yang dirancang sesuai tahapan pembelajaran PjBL.

Langkah-langkah implementasi model *Project Based Learning* pada penelitian ini meliputi 7 tahap (Jalinus *et al.*, 2017).

### **Perumusan Capaian Pembelajaran yang Diharapkan**

Pada tahap ini, dosen memberikan informasi kepada mahasiswa melalui interaksi aktif bahwa hasil belajar yang diperoleh dan eksplorasi relevansi bahan ajar yang akan dilakukan berhubungan dengan dunia nyata (kebutuhan industri dan tugas proyek dari masalah sebenarnya).

### **Memahami Konsep Bahan Ajar**

Pada tahap ini dosen memberikan pembekalan pengetahuan kepada mahasiswa. Peran dosen adalah menginstruksikan mahasiswa untuk menelaah modul dan membimbing mereka dalam diskusi kelas tentang materi yang sedang dipelajari.

### **Pelatihan Keterampilan Fermentasi Pangan**

Teknik pelatihan membuat pangan fermentasi dan atau pengoperasian mesin pengolahan pangan dimaksudkan untuk membuat mahasiswa menguasai bagian penting dari operasional serta pembekalan keterampilan praktek sebelum mahasiswa melakukan tugas proyek.





## **Merancang Tema Proyek**

Pada tahap ini, dosen dan mahasiswa mendiskusikan dan mengidentifikasi masalah di dunia industri maupun *trend-trend* pangan fermentasi. Selanjutnya, mahasiswa dibagi menjadi beberapa kelompok. Di setiap kelompok, mereka mendiskusikan produk inovatif apa yang akan ditawarkan.

## **Pembuatan Proposal**

Setiap kelompok membuat proposal proyek yang mencakup latar belakang pembuatan produk inovasi pangan fermentasi, kerangka kerja, dan kebutuhan produksi (bahan dan peralatan yang dibutuhkan).

## **Pelaksanakan Tugas Proyek**

Pada tahap ini, mahasiswa dengan kerjasama tim yang baik menunjukkan kualitas kinerja dalam mewujudkan desain proyek menjadi objek nyata (produk inovasi). Peran dosen adalah sebagai mentor, tutor, supervisor, dan evaluator.

## **Presentasi Laporan Proyek**

Mahasiswa mempresentasikan proses pengerjaan dan hasil tugas proyek pada seminar di kelas pada minggu akhir semester berjalan. Pada tahap ini dilakukan diskusi antara dosen dan mahasiswa tentang hambatan atau masalah yang ditemui selama proyek. Dosen melakukan evaluasi hasil proyek.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pelaksanaan PjBL**

Pelaksanaan pembelajaran mata kuliah teknologi fermentasi berlangsung selama 16 minggu. Pada minggu pertama, dosen menyampaikan capaian pembelajaran yang diharapkan setelah mahasiswa menyelesaikan mata kuliah teknologi fermentasi yang tertulis pada RPS dan kontrak perkuliahan. Sebelum masuk ke dalam PjBL, mahasiswa diberikan materi dan praktikum terkait fermentasi, mulai dari ruang lingkup, fermentasi laktat nabati dan hewani, fermentasi tradisional, dan fermentasi laktat. PjBL dimulai dari perencanaan proyek pada minggu ke-5, pelaksanaan proyek mulai minggu ke-6, monitoring proyek di minggu ke-7, serta presentasi akhir proyek dilakukan pada minggu ke-15. Pada minggu ke-8 dan ke-16 dilakukan evaluasi tengah dan akhir semester dalam bentuk tes tertulis.

### **Produk Inovasi Pangan Fermentasi**

Produk inovasi yang dibuat oleh mahasiswa Program Studi SJMP semester IV tahun akademik 2021-2022 sebagai produk luaran proyek dalam pembelajaran PjBL mata kuliah teknologi fermentasi, yaitu: salad yoghurt kayu manis, nugget tempe kacang tunggak, roti jahe merah, *sundubu jjigae* dengan kimchi lobak *based*, bolu kukus tape ketan kulit naga merah, donat keping dengan *glaze* buah naga, dimsum tempe kacang bogor, dan *frozen* yoghurt kacang hijau jagung manis. Selain produk, luaran proyek mahasiswa yaitu poster dan video selama proses produksi berlangsung. Foto produk dapat dilihat pada Gambar 1. Pada produk inovasi pangan fermentasi tersebut, dilakukan uji organoleptik untuk mengetahui penerimaan secara sensoris. Uji organoleptik dilakukan dengan metode uji hedonik terhadap parameter warna, rasa, penampakan, dan tekstur produk



menggunakan skala penilaian 1-7. Semakin kecil nilai maka semakin tidak disukai, semakin besar nilai maka semakin disukai, dengan nilai 4 bernilai netral.

Berdasarkan hasil uji organoleptik, bolu kukus berbahan tape ketan kulit buah naga sangat disukai (skor 7,50). Bolu kukus tape ketan kulit buah naga (*bokuga*) merupakan bolu kukus dengan penambahan tape ketan kulit buah naga yang disajikan dengan *topping* coklat dan keju. Tape ketan kulit buah naga merupakan ketan yang dibuat dengan penambahan sari kulit buah naga lalu difermentasi dengan ragi. Selain itu, panelis juga sangat menyukai roti jahe merah. Roti jahe merah merupakan roti berbahan dasar tepung terigu, gula, ragi, susu, dan bahan lainnya. Penggunaan tepung terigu dikombinasikan dengan tepung jahe merah agar dihasilkan roti dengan aroma yang khas jahe, serta dapat meningkatkan nilai tambah roti. Jahe merah mengandung *gingerol* yang telah dilaporkan memiliki efek antiinflamasi, antivirus, antitumor, antioksidan, dan antiemetic (Promdam & Panichayupakaranant, 2022).



**Gambar 1. Hasil Inovasi Olahan Pangan Terfermentasi oleh Mahasiswa. 1) Salad Yoghurt Kayu Manis; 2) Nugget Kacang Tunggak; 3) Roti Jahe Merah; 4) Sundubu Jjigae dari Kimchi Lobak; 5) Bolu Tape Ketan Kulit Buah Naga; 6) Donat Kepang Glaze Buah Naga; 7) Dimsum Tempe Kacang Bogor; dan 8) Frozen Yoghurt Jagung Manis-Kacang Hijau.**

Produk inovasi lainnya yang disukai panelis yaitu donat keping dengan *glaze* buah naga yang memiliki warna ungu. Warna ungu dan rasa yang manis *glaze* buah naga menjadi daya tarik produk ini. Donat merupakan kelompok *bakery* yang menggunakan *Saccharomyces cereviceae* dalam proses fermentasi adonan. Pemecahan gula oleh *Saccharomyces cerevisiae* menghasilkan etanol dan CO<sub>2</sub> sehingga mengakibatkan adonan roti mengembang (Lahue *et al.*, 2020).



Selain produk bakery, mahasiswa juga membuat produk fermentasi laktat nabati yaitu kimchi lobak yang diolah menjadi *Sundubu Jjigae* yang merupakan sup khas Korea. Kimchi adalah makanan fermentasi nabati yang mengandung probiotik bakteri alam laktat yang diketahui memiliki efek antimutagenik dan efek antikanker, efek antioksidatif dan antipenuaan, anti-obesitas, anti-aterosklerotik, serta fungsi kekebalan tubuh (Park *et al.*, 2014).

Produk fermentasi lainnya yang dibuat adalah yoghurt. Inovasi yang dilakukan adalah penambahan kayu manis pada yoghurt serta membuat yoghurt dari sari jagung manis dan kacang hijau. Yoghurt kayu manis diolah menjadi saus salad buah, sedangkan yoghurt dari sari jagung manis dan kacang hijau diolah menjadi *frozen yoghurt*. Namun keduanya memiliki skor uji organoleptik yang berbeda. Salad saus yoghurt kayu manis lebih disukai dibandingkan *frozen yoghurt* sari jagung-kacang hijau. Aroma kayu manis memberikan kesan berbeda pada salad buah. Yoghurt dari sari jagung manis dan kacang hijau memiliki aroma dan rasa yang dominan asam, kurang manis, dan tidak mengental. Hal ini disebabkan karena sari jagung dan kacang hijau tidak memiliki laktosa, sehingga fermentasi oleh *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophyllus* kurang maksimal. Kombinasi kultur starter yang biasa digunakan dalam pembuatan yoghurt adalah *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Pemecahan laktosa menjadi asam laktat dan asam format oleh *Streptococcus thermophilus* akan menurunkan pH dan membuat suasana menjadi asam, sehingga *Lactobacillus bulgaricus* dapat tumbuh dengan baik (Rahman *et al.*, 2019). Hasil uji organoleptik produk inovasi dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Uji Organoleptik Produk Inovasi Pangan Fermentasi oleh Panelis.**

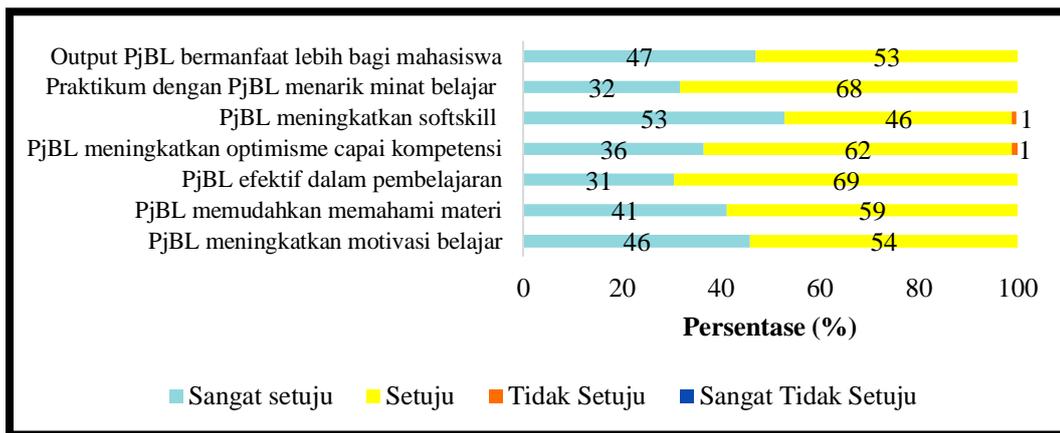
Produk Inovasi	Rerata Skor Uji Organoleptik	Hasil Penilaian
Salad Yoghurt Kayu Manis	6.23	Suka
Nugget Tempe Kacang Tunggak	4.82	Netral
Roti Jahe Merah	7.07	Sangat Suka
<i>Sundubbu Jjigae</i> (Lobak <i>Kimchi</i> )	6.00	Agak Suka
Bolu Kukus Tape Ketan Kulit Buah Naga	7.50	Sangat Suka
Donat <i>Glaze</i> Buah Naga	6.90	Suka
Dimsum Tempe Kacang Bogor	2.79	Tidak Suka
<i>Frozen Yoghurt Jagung Manis Kacang Hijau</i>	4.93	Netral

Dari 8 produk inovasi yang dihasilkan, sebanyak 7 produk disukai oleh panelis dan hanya satu produk yang tidak disukai oleh panelis yaitu dimsum berbahan tempe kacang bogor. Hal ini disebabkan oleh bau langu tempe kacang bogor sangat menyengat sehingga tidak disukai oleh panelis. Bau langu pada kacang bogor dapat disebabkan kandungan enzim lipoksigenase (Pratidina, 2015). Bau langu juga dihasilkan pada tempe kacang tunggak, namun proses pengolahan menjadi nugget mampu sedikit menutupi bau langu, sehingga panelis menilai nugget tempe kacang tunggak dinilai netral oleh panelis. Berdasarkan hasil inovasi produk fermentasi yang telah dibuat, hal ini menunjukkan bahwa model PjBL dapat meningkatkan kreativitas mahasiswa. Selain itu, penyelesaian proyek secara berkelompok dapat meningkatkan kemampuan *team work*.



### Respon Mahasiswa terhadap Pembelajaran PjBL

Pengambilan data respon mahasiswa terhadap pembelajaran berbasis proyek atau PjBL dilakukan di minggu terakhir pelaksanaan praktikum mata kuliah teknologi fermentasi dengan menggunakan kuisisioner. Persentase respon mahasiswa dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan hasil kuisisioner, 100% mahasiswa merasakan bahwa penerapan PjBL dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar. Melalui pengerjaan proyek, mahasiswa dihadapkan pada masalah-masalah yang harus dicarikan solusinya secara mandiri dengan bimbingan dosen sebagai tutor. Selain itu, 100% mahasiswa merasa bahwa PjBL memudahkan mereka dalam memahami materi. Strategi PjBL memungkinkan mahasiswa untuk memobilisasi pengetahuan dari beberapa unit kurikuler ilmu makanan untuk pengembangan hasil dalam program inovasi (Holle & Miller, 2020). Sebanyak 99% mahasiswa merasa optimis mencapai kompetensi di bidang penjaminan mutu pangan, khususnya pengendalian produksi pangan fermentasi dengan penerapan PjBL pada praktikum mata kuliah teknologi fermentasi. Dalam pembelajaran berbasis proyek, siswa adalah pusat dari pembelajaran yang belajar secara aktif untuk meningkatkan kompetensi mereka (Koparan & Guven, 2014).



**Gambar 2. Grafik Persentase Respon Mahasiswa Program Studi SJMP terhadap Pembelajaran Berbasis PjBL pada Mata Kuliah Teknologi Fermentasi Tahun Akademik 2021-2022.**

Proyek dalam PjBL member kesempatan kepada mahasiswa untuk merefleksikan dan mengimplementasikan materi kuliah ke makanan yang sudah dikenal yang ditugaskan untuk mereka ciptakan (Oleivera & Cardoso, 2021). Proyek inovasi produk pangan fermentasi yang dilakukan oleh mahasiswa Program Studi SJMP bukan hanya implementasi materi mata kuliah teknologi fermentasi, melainkan mata kuliah lainnya yang mendukung pelaksanaan proyek, seperti: MK Teknologi Pengolahan Pangan Nabati, MK Pengenalan Proses dan Peralatan Industri Pangan, MK Mutu Pangan, serta MK Mikrobiologi Pangan. Oleh karena itu, melalui PjBL diharapkan dapat memudahkan mahasiswa Program Studi SJMP mencapai kompetensi yang harus dicapai sebagai calon supervisor jaminan mutu pangan. Hasil kuisisioner juga menunjukkan bahwa 100%



mahasiswa merasa bahwa PjBL efektif diterapkan pada mata kuliah teknologi fermentasi.

Luaran PjBL pada mata kuliah teknologi fermentasi bukan hanya produk inovasi, melainkan mahasiswa menghasilkan poster, video, dan *booklet*. Pembuatan portofolio pada proyek dinilai sangat bermanfaat oleh seluruh mahasiswa, karena pembuatan portofolio dapat meningkatkan *design skill* mahasiswa. Setelah mengikuti mata kuliah teknologi fermentasi, kemampuan desain grafis merupakan nilai tambah yang dapat diperoleh mahasiswa meskipun desain grafis bukan kompetensi utama calon lulusan Program Studi SJMP. Selain itu, PjBL dinilai dapat meningkatkan *soft skill* oleh 99% mahasiswa. Pada pelaksanaan PjBL, mulai dari perencanaan proyek, pelaksanaan, monitoring, dan evaluasi hingga presentasi mahasiswa terlibat dalam kerja kelompok yang akan meningkatkan *soft skill* seperti kerja tim, pemecahan masalah, dan kemampuan analisis. Selain itu, PjBL dapat meningkatkan *life skill* mahasiswa, seperti: tanggung jawab, pemecahan masalah, pengaturan diri dan komunikasi, serta kreativitas (Wurdinger & Qureshi, 2015).

Berdasarkan hasil kuisioner, secara keseluruhan penerapan PjBL pada mata kuliah teknologi fermentasi efektif dalam meningkatkan minat dan motivasi belajar mahasiswa Program Studi SJMP dalam mencapai standar kompetensi yang ditetapkan. Pembelajaran PjBL dapat direkomendasikan untuk dapat diimplementasikan pada perkuliahan lainnya, karena pembelajaran ini dapat mendidik dan memotivasi mahasiswa terhadap tugas akademik untuk bias lebih peduli, percaya kepada kemampuan diri dan responsibilitas (Fitriyah *et al.*, 2022). Penerapan PjBL berbasis praktikum dengan pembuatan inovasi pangan fermentasi juga dapat meningkatkan motivasi berwirausaha (Afifi, 2017).

## SIMPULAN

Penerapan model pembelajaran PjBL pada mata kuliah teknologi fermentasi menghasilkan 8 produk inovasi, antara lain: salad yoghurt kayu manis, nugget tempe kacang tunggak, roti jahe merah, *sundubu jjigae* dengan kimchi lobak *based*, bolu kukus tape ketan kulit naga merah, donat keping dengan *glaze* buah naga, dimsum tempe kacang bogor, dan *frozen* yoghurt kacang hijau jagung manis. Berdasarkan hasil uji organoleptik pada 8 produk tersebut, sebanyak 7 produk disukai oleh panelis, sehingga berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut untuk mengoptimalkan pemanfaatan bahan baku lokal pada produk fermentasi, dan satu produk yang tidak disukai oleh panelis yaitu dimsum tempe kacang bogor karena bau langu tempe kacang bogor sangat menyengat, sehingga tidak disukai oleh panelis.

Berdasarkan hasil kuisioner, sejumlah 100% mahasiswa merasa bahwa PjBL efektif diterapkan pada mata kuliah teknologi fermentasi, dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar serta memudahkan mereka dalam memahami materi. Selain itu, sebanyak 99% mahasiswa merasa optimis mencapai kompetensi di bidang penjaminan mutu pangan, khususnya pengendalian produksi pangan fermentasi sesuai standar kompetensi yang ditetapkan dan meningkatkan





*desain skill* serta *soft skill* diantaranya kerja tim, pemecahan masalah, dan kemampuan analisis.

## SARAN

Beberapa hal yang dapat disarankan berdasarkan hasil penelitian adalah pada pembuatan produk inovasi dilengkapi dengan alat yang menunjang produksi dalam skala *teaching industry*. Selain itu, produk dapat dikembangkan lebih lanjut diantaranya dilakukan analisis mutu sesuai dengan standar yang ditetapkan dan dijual sebagai wadah untuk belajar berwirausaha dengan diintegrasikan pada mata kuliah lain seperti kewirausahaan. Selain itu, data setiap pembuatan produk dan produk luaran lain, seperti: poster, video, dan *booklet* dapat dipublikasikan sebagai hasil karya mahasiswa.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Direktorat Pengembangan Program dan Teknologi Pendidikan IPB *University* atas penerimaan Hibah Pembelajaran Kolaborasi Embrio MOOCs (HPKEM) pada mata kuliah teknologi fermentasi (JMP210).

## DAFTAR RUJUKAN

- Afifi, R. (2017). Penerapan Model *Project Based Learning* Berbasis Praktikum dalam Upaya Meningkatkan *Entrepreneurship* Mahasiswa melalui Inovasi Produk Fermentasi Bahan Pangan Lokal. Dalam *Seminar Nasional Sains & Entrepreneurship IV* (pp. 51-58). Semarang, Indonesia: Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas PGRI Semarang.
- Fatmawati, U., Murni, R., dan Yudi, R. (2014). Penerapan Model *Project-Based Learning* pada Mata Kuliah Teknologi Pangan untuk Meningkatkan *Vocational Skills* Calon Pendidikan Guru Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(1), 82-90.
- Fitriyah, L.A., Nur, H., dan Nindha, A.B. (2022). Hasil Belajar Mahasiswa melalui *Project Based Learning* pada Mata Kuliah Metodologi Penelitian di Era Pandemi Covid-19. *Dwija Cendekia: Jurnal Riset Pedagogik*, 6(1), 54-61.
- Holle, M.J., and Miller, M.J. (2020). Designing Asynchronous Online Fermentation Science Materials Including Using A Home Fermented Foods Project to Engage Online Learners. *Journal of Food Science Education*, 20(1), 57-62.
- Jalinus, N., Rahmat, A.N., and Aznil, M. (2017). The Seven Steps of Project Based Learning Model to Enhance Productive Competences of Vocational Students. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 102(1), 251-256.
- Koparan, T., and Guven, B. (2014). The Effect on the 8<sup>th</sup> Grade Students' Attitude Towards Statistics of Project Based Learning. *European Journal of Educational Research*, 3(2), 73-85.





- Lahue, C., Maden, A.A., Dunn, R.R., and Heil, C.S. (2020). History and Domestication of *Saccharomyces cerevisiae* in Bread Baking. *Frontiers in Genetic*, 11(1), 1-15.
- Lee, Y.M. (2015). Project-Based Learning Involving Sensory Panelist improves Student Learning Outcomes. *Journal of Food Science Education*, 14(2), 60-65.
- Oleivera, L., and Cardoso, E.L. (2021). A Project-Based Learning Approach to Promote Innovation and Academic Entrepreneurship in a Master's Degree in Food Engineering. *Journal of Food Science Education*, 20(1), 120-129.
- Park, K.Y., Jeong, J.K., Lee, Y.E., and Daily, J.W. (2014). Health Benefits of Kimchi (Korean Fermented Vegetables) as a Probiotic Food. *Journal of Medicinal Food*, 17(1), 6-20.
- Pratidina, M. (2015). Isolasi dan Karakterisasi Lipoksigenase dari Kacang Bogor (*Vigna subterranea* L.). *Thesis*. UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- Promdam, N., and Panichayupakaranant, P. (2022). Gingerol: A Narrative Review of its Beneficial Effect on Human Health. *Food Chemistry Advances*, 1(1), 100043.
- Rahman, I.R., Nurkhasanah, dan Kumalasari, I. (2019). Optimasi Komposisi *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* pada Yogurt Terfortifikasi Buah Lakum (*Cayratia trifolia* (L.) domin) sebagai Antibakteri terhadap *Escherichia coli*. *Pharmaceutical Sciences and Research (PSR)*, 6(2), 99-106.
- Wurdinger, S., and Qureshi, M. (2015). Enhancing College Students' Life Skills Through Project Based Learning. *Innovative Higher Education*, 40(1), 279-286.