

Pelatihan Praktikum Bioteknologi Sederhana: Pembuatan Kombucha untuk Guru Biologi MGMP Kota Yogyakarta

Puspita Ratna Susilawati, Maria Esterlita Beto Ladjar, Robertus Bangkit Pamungkas, Intan Putri Hapsari, Luisa Diana Handoyo, Yoanni Maria Lauda Feroniasanti*

Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta
*Corresponding Author: feroniasanti@usd.ac.id

Info Artikel Diterima: 28/06/2024 Direvisi: 21/08/2024 Disetujui: 26/08/2024

Abstract. *Biology education in secondary schools faces challenges in implementing practical work that is relevant to the learning material, one of which is biotechnology. Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Kota Yogyakarta, or the Yogyakarta Biology Teacher Working Group, has identified an urgent need for training in a biotechnology experiment that is simple, applicable, and takes place in the context of school and community learning. This Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) or Community Service Activities provided an innovative solution in the form of applicable kombucha-making training for biotechnology-supported practical learning. The goal of this activity was to improve the Biology Teacher Working Group's ability to implement appropriate kombucha-making training to support the biotechnology learning experience. This activity was carried out using a training method. The training participants were 22 teachers from 10 schools around Yogyakarta. The implementation of the training included delivering materials, practicing making kombucha, and collecting data. The data collection instruments included test questions and questionnaires. The PkM activity of simple biotechnology practical training through making kombucha for the biology teachers of MGMP Kota Yogyakarta was successfully implemented following the objectives, namely improving the teachers' competence in terms of knowledge and skills, especially in carrying out biotechnology experiments. The teachers' training provided them with theoretical and practical knowledge about making kombucha, as well as kombucha's benefits, which could be applied in the contexts of education and society. The training also met the partners' expectations, specifically by providing alternative practical themes that were part of the learning materials and could be implemented in schools with limited resources. The next step in this PkM activity is to collaborate with MGMP partners to organize simple and applicable practical training, so that the training's impact is greater. Practical training can be a way for universities to help teachers improve their skills.*

Keywords: Training, Practicum, Biotechnology, Teacher.

Abstrak. Pembelajaran biologi di tingkat sekolah menengah menghadapi tantangan dalam mengimplementasikan praktikum yang relevan dengan materi pembelajaran, diantaranya pada materi bioteknologi. Mitra MGMP Biologi Kota Yogyakarta telah mengidentifikasi kebutuhan mendesak guru-guru MGMP akan pelatihan praktikum bioteknologi yang sederhana dan aplikatif, serta sesuai dengan konteks pembelajaran di sekolah dan lingkungan masyarakat. Solusi inovatif yang ditawarkan dalam PkM ini adalah pelatihan praktikum bioteknologi sederhana melalui praktikum pembuatan kombucha. Tujuan kegiatan PkM ini adalah meningkatkan kompetensi guru-guru MGMP Biologi Kota Yogyakarta dalam melaksanakan praktikum bioteknologi sederhana melalui pelatihan pembuatan kombucha. Kegiatan PkM ini dilaksanakan menggunakan metode pelatihan. Peserta pelatihan sejumlah 20 guru dari 10 sekolah di wilayah Kota Yogyakarta. Pelaksanaan pelatihan meliputi penyampaian materi, praktik pembuatan kombucha dan pengumpulan data. Instrumen pengumpulan data meliputi soal tes dan lembar kuesioner. Kegiatan PkM pelatihan praktikum bioteknologi sederhana melalui pembuatan kombucha untuk guru biologi MGMP Kota Yogyakarta telah berhasil dilaksanakan sesuai dengan tujuan yaitu meningkatkan kompetensi guru pada aspek pengetahuan dan keterampilan khususnya dalam melaksanakan praktikum bioteknologi. Manfaat pelatihan yang diperoleh guru yaitu pengetahuan teoretis dan praktis tentang pembuatan kombucha, serta manfaatnya yang bisa diterapkan dalam konteks pendidikan dan masyarakat. Pelatihan juga telah memenuhi harapan mitra yaitu memberikan alternatif tema praktikum yang sesuai dengan materi pembelajaran dan dapat diimplementasikan dengan sumber daya yang terbatas di sekolah. Tindak lanjut kegiatan PkM ini adalah menjalin kerjasama untuk menyelenggarakan pelatihan praktikum yang sederhana dan aplikatif dengan mitra MGMP agar dampak pelatihan dapat lebih luas. Pelatihan praktikum tersebut dapat menjadi wujud kontribusi perguruan tinggi dalam meningkatkan kompetensi guru.

Kata Kunci: Pelatihan, Praktikum, Bioteknologi, Guru.

How to Cite: Susilawati, P. S., Ladjar, M. E. B., Pamungkas, R. B., Hapsari, I. P., Handoyo, L. D., Feroniasanti, Y. M. L. (2024). Pelatihan Praktikum Bioteknologi Sederhana: Pembuatan Kombucha untuk Guru Biologi MGMP Kota Yogyakarta. *Prima Abdika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(3), 452-462. <https://doi.org/10.37478/abdika.v4i3.4567>



Copyright (c) 2024 Puspita Ratna Susilawati, Maria Esterlita Beto Ladjar, Robertus Bangkit Pamungkas, Intan Putri Hapsari, Luisa Diana Handoyo, Yoanni Maria Lauda Feroniasanti. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Pendahuluan

Praktikum merupakan komponen integral dalam pembelajaran biologi yang tidak dapat dipisahkan dari proses pendidikan sains. Hofstein & Lunetta (2004) menyatakan bahwa kegiatan praktikum memiliki peran sentral dalam

kurikulum sains. Kegiatan praktikum di laboratorium menawarkan lingkungan belajar yang unik dan berkontribusi pada pengalaman belajar yang positif diantaranya memungkinkan peserta didik untuk memahami konsep ilmiah, mengembangkan keterampilan proses sains, dan menumbuhkan sikap positif terhadap sains. Dalam konteks pembelajaran biologi, Abrahams & Millar (2008) menyatakan bahwa pengalaman praktikum secara signifikan dapat meningkatkan retensi pengetahuan jangka panjang dan motivasi belajar peserta didik. Namun, peran penting praktikum dihadapkan pada tantangan keterbatasan implementasi di sekolah yang berdampak pada kualitas pembelajaran sains (Candra & Hidayati, 2020). Oleh karena itu mengatasi tantangan dalam pelaksanaan praktikum biologi menjadi semakin mendesak untuk memastikan efektivitas pembelajaran.

Pembelajaran biologi di tingkat sekolah menengah menghadapi tantangan dalam mengimplementasikan praktikum yang relevan dengan materi pembelajaran, diantaranya pada materi bioteknologi. Faktor yang menjadi kendala dalam pelaksanaan praktikum diantaranya fasilitas pendukung yang tidak memadai, minimnya kelengkapan bahan praktikum, sebagian guru biologi belum pernah mengikuti pelatihan mengenai praktikum dan penggunaan alat laboratorium. Penelitian tersebut juga mengungkapkan korelasi antara sarana dan prasarana laboratorium dengan keterlaksanaan praktikum (Dewi et al., 2014; Rahmah et al., 2021).

Mitra kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini adalah Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Biologi Kota Yogyakarta. Guru-guru MGMP menghadapi tantangan serupa yaitu keterbatasan alat, bahan dan pengetahuan praktis, terutama terkait praktikum bioteknologi. Mitra telah mengidentifikasi kebutuhan mendesak guru-guru MGMP akan pelatihan praktikum bioteknologi yang sederhana dan aplikatif, serta sesuai dengan konteks pembelajaran di sekolah dan lingkungan masyarakat. Kebutuhan mitra ini sejalan dengan tren pembelajaran sains diantaranya mengaitkan pembelajaran sains dengan isu sosial yang relevan (trans-kontekstualisasi); serta melibatkan peserta didik dalam pembelajaran untuk menyiapkan peserta didik berkontribusi dalam pemecahan masalah sosial (Holbrook et al., 2022).

Salah satu solusi inovatif yang dapat ditawarkan untuk mengatasi tantangan yang dihadapi mitra adalah pelatihan praktikum bioteknologi sederhana melalui praktikum pembuatan kombucha bagi guru (Rahmah et al., 2020). Kombucha merupakan produk fermentasi yang sudah dikenal masyarakat sebagai minuman kesehatan dan sumber probiotik. Kombucha dapat dibuat dengan bahan dan alat yang mudah diperoleh dan prosedur yang sederhana (Sanwal et al., 2023). Fermentasi kombucha melibatkan beragam mikroorganisme dan reaksi biokimia sehingga menjadi model yang tepat untuk pembelajaran bioteknologi (Davis, 2023). Popularitas kombucha sebagai minuman kesehatan dapat menjadi konteks yang menarik dalam pembelajaran serta menjadi daya tarik bagi peserta didik dalam praktikum.

Tujuan kegiatan PkM ini adalah meningkatkan kompetensi guru-guru MGMP Biologi Kota Yogyakarta dalam melaksanakan praktikum bioteknologi sederhana melalui pelatihan pembuatan kombucha. Kegiatan ini diharapkan dapat memberikan alternatif tema praktikum sesuai dengan materi pembelajaran dan dapat diimplementasikan dengan sumber daya yang terbatas di sekolah. Kegiatan ini dirancang berdasarkan analisis kebutuhan

guru dan hasilnya diharapkan berdampak pada pengembangan profesionalitas guru (Sherly et al., 2023).

Kegiatan PkM serupa menunjukkan efektivitas pelatihan praktikum dalam meningkatkan keterampilan guru. Nau & Missa (2019) melaporkan bahwa setelah kegiatan pelatihan praktikum, guru dapat menyusun modul praktikum berdasarkan pengetahuan yang diperoleh dalam pelatihan. Sari et al. (2017) melaporkan bahwa setelah kegiatan pelatihan praktikum terdapat 57,1% guru peserta pelatihan dapat menyusun perangkat pembelajaran berdasarkan pengalaman mengikuti pelatihan dan 64,3% guru dapat menerapkan pendekatan kontekstual dalam pembelajaran IPA. Haerullah & Suparman (2016) melaporkan bahwa 95% guru peserta pelatihan merasa mendapat pengalaman baru dan secara keseluruhan guru mengungkapkan akan menerapkan praktikum yang diperoleh dalam kegiatan pelatihan. Pelatihan praktikum bioteknologi sederhana melalui pembuatan kombucha diharapkan dapat meningkatkan kompetensi guru-guru peserta pelatihan. Peningkatan kompetensi guru setelah mengikuti pelatihan diantaranya ditandai dengan meningkatnya pengetahuan dan kemampuan guru dalam mengembangkan pembelajaran secara kreatif dengan memanfaatkan materi yang diperoleh dalam pelatihan (Mariana et al., 2023; Sukarno et al., 2024).

Metode Pelaksanaan

Kegiatan PkM ini dilaksanakan menggunakan metode pelatihan. Peserta pelatihan adalah guru-guru biologi yang menjadi anggota MGMP Kota Yogyakarta. Peserta yang hadir sejumlah 20 guru dari 10 sekolah di wilayah Kota Yogyakarta. Tim PkM terdiri atas 4 dosen, 1 tenaga kependidikan (laboran) dan 2 mahasiswa. Kegiatan PkM dilaksanakan di Laboratorium Prodi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Sanata Dharma Yogyakarta pada bulan Juli 2024. Tahapan-tahapan kegiatan PkM ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan-tahapan kegiatan PkM

No.	Tahapan PkM	Deskripsi Tahapan PkM
1.	Analisis Kebutuhan	Analisis kebutuhan dilaksanakan dengan teknik wawancara dengan guru perwakilan MGMP Biologi untuk mengidentifikasi tantangan yang dihadapi guru dalam pembelajaran biologi. Hasil analisis kebutuhan digunakan sebagai dasar untuk merancang program PkM yang sesuai dengan kebutuhan mitra.
2.	Persiapan Kegiatan PkM	Tahap persiapan meliputi penyiapan alat dan bahan praktikum, penyusunan materi pelatihan, penyusunan instrumen pengumpulan data (tes dan kuesioner). Materi pelatihan meliputi teori dasar kombucha, prosedur pembuatan kombucha dan manfaat kombucha.
3.	Pelaksanaan Kegiatan PkM	Tahap pelaksanaan meliputi penyampaian materi (ceramah interaktif), praktik pembuatan kombucha dan pengumpulan data.
4.	Refleksi dan Evaluasi Kegiatan PkM	Data tes dan kuesioner dianalisis secara kualitatif. Data kuesioner dianalisis untuk menyimpulkan manfaat pelatihan bagi peserta, evaluasi kegiatan pelatihan dan kebutuhan peserta terhadap pelatihan selanjutnya.

Tahap analisis kebutuhan menghasilkan kesimpulan berupa materi pembelajaran yaitu bioteknologi; tantangan dalam pembelajaran biologi yaitu praktikum bioteknologi yang sederhana dan aplikatif; kendala pelaksanaan praktikum yaitu keterbatasan alat, bahan dan pengetahuan praktis. Tahap persiapan, pelaksanaan dan evaluasi kegiatan PkM melibatkan 2 mahasiswa

dan 1 laboran untuk mempersiapkan alat dan bahan praktik, mendampingi peserta saat praktik pembuatan kombucha dan mengevaluasi produk berupa kombucha yang dibuat oleh peserta pelatihan.

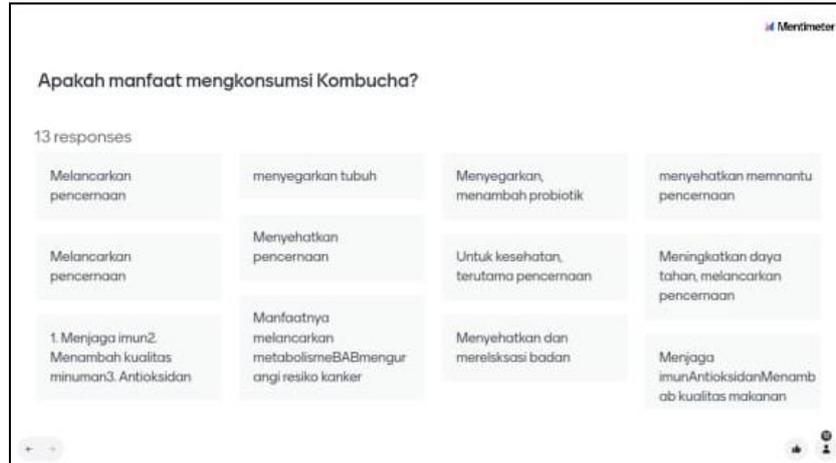
Instrumen pengumpulan data berupa soal tes (*pretest* 3 pertanyaan esai dan *post test* 2 pertanyaan esai) dan lembar kuesioner (3 pertanyaan terbuka). *Pretest* bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai pengetahuan awal peserta pelatihan sedangkan *post test* pengetahuan akhir yang diperoleh peserta setelah mengikuti pelatihan. Kuesioner bertujuan untuk mengetahui manfaat pelatihan bagi peserta, evaluasi kegiatan pelatihan dan kebutuhan peserta terhadap pelatihan selanjutnya. *Pretest* disampaikan menggunakan aplikasi *Mentimeter* sedangkan *post test* dan kuesioner disampaikan menggunakan *Google Form*. Data tes dan kuesioner dianalisis secara kualitatif melalui langkah reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan.

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis kebutuhan melalui wawancara perwakilan MGMP menyimpulkan bahwa guru-guru mengalami tantangan dalam pembelajaran biologi khususnya praktikum bioteknologi yang sederhana dan aplikatif. Guru-guru mengalami keterbatasan alat dan bahan untuk melaksanakan praktikum biologi di sekolah serta keterbatasan pengetahuan praktis yang relevan dengan materi pembelajaran. Berdasarkan wawancara, guru-guru mengharapkan pelatihan praktikum yang sederhana dan aplikatif sehingga dapat diterapkan dalam pembelajaran biologi di sekolah. Sejalan dengan penelitian Rahman et al. (2015) yang menyatakan bahwa salah satu solusi untuk mengatasi tantangan dan keterbatasan yang dihadapi guru tersebut adalah pelatihan praktikum yang sederhana dan menarik serta pelatihan teknik-teknik dasar untuk memodifikasi suatu kegiatan praktikum dengan alat dan bahan yang lebih mudah didapat di lingkungan sekitar.

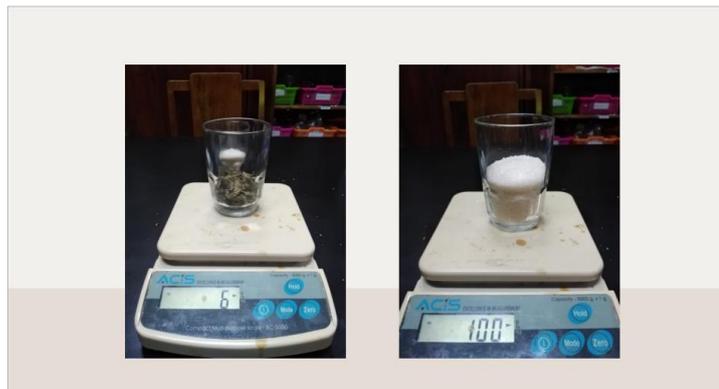
Materi yang diangkat dalam pelatihan ini adalah praktikum bioteknologi sederhana melalui pembuatan kombucha. Bioteknologi merupakan salah satu cabang ilmu biologi yang berkembang pesat namun terdapat kesenjangan antara perkembangan bioteknologi dan implementasinya dalam pembelajaran di sekolah. Kesenjangan ini semakin tampak jika guru-guru tidak mendapatkan pelatihan-pelatihan terkait bioteknologi dan implementasinya di sekolah (Firdaus-Raih et al., 2005). Kombucha sebagai minuman produk bioteknologi konvensional sangat sesuai diangkat sebagai tema praktikum karena sejalan dengan pendekatan kontekstual dalam pembelajaran. Kombucha dapat menghubungkan pembelajaran biologi dengan kehidupan sehari-hari peserta didik sehingga diharapkan dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman peserta didik.

Kombucha, sebagai produk yang semakin populer, dapat menjembatani kesenjangan antara teori bioteknologi dan aplikasi praktisnya dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan *pretest*, 13 guru telah mengenal kombucha berdasarkan manfaatnya sebagai minuman kesehatan yang penting untuk menjaga sistem pencernaan, sumber probiotik, antioksidan dan antikanker (Gambar 1.)



Gambar 1. Tampilan hasil pretest pada aplikasi mentimeter

Kombucha dapat dibuat dengan bahan dan alat yang mudah diperoleh dan prosedur yang sederhana sehingga dapat diadaptasi sebagai praktikum di sekolah. Untuk mengatasi kendala keterbatasan alat dan bahan di sekolah, materi pelatihan disusun tidak hanya mencakup teori dasar kombucha, prosedur pembuatan dan manfaat kombucha tetapi juga mencakup modifikasi prosedur pembuatan kombucha. Pengukuran jumlah bahan yang biasanya dilakukan dengan menggunakan timbangan dimodifikasi menggunakan takaran berupa gelas kaca yang biasa digunakan untuk minum. Takaran gula 100 gram setara dengan sekitar setengah gelas sedangkan daun teh 6 gram setara dengan sekitar sepertiga gelas (Gambar 2.). Jika sekolah tidak memiliki timbangan, praktikum pembuatan kombucha tetap bisa dilaksanakan dengan menggunakan gelas untuk mengukur jumlah bahan sebagai pengganti timbangan. Hal ini sejalan dengan Kurniawan et al. (2018) yang menyatakan bahwa guru harus dibekali pengetahuan agar dapat mengembangkan praktikum yang berbasis alat dan bahan yang ada di sekitar.



Gambar 2. Modifikasi prosedur pada materi pelatihan pembuatan kombucha

Pelaksanaan kegiatan pelatihan meliputi penyampaian materi dengan metode ceramah interaktif dan praktik pembuatan kombucha. Guru-guru tampak antusias mengikuti pelatihan. Hal ini tampak dari tanya jawab spontan antara narasumber dan guru-guru pada saat penyampaian materi (Gambar 3.). Menurut Abdussakir et al. (2023), antusiasme peserta pelatihan dapat disebabkan karena rasa ingin tahu terhadap materi pelatihan, guru menyadari pentingnya meningkatkan kompetensi, pendampingan yang intensif oleh narasumber dan lingkungan belajar yang mendukung dan memotivasi. Selanjutnya pada kegiatan praktik, guru-guru dikelompokkan

menjadi 5 kelompok dan masing-masing kelompok membuat kombucha dari 1 liter larutan teh segar. Pada kegiatan praktik, semua guru tampak aktif dan ikut terlibat dalam aktivitas kelompok (Gambar 3.).



Gambar 3. Penyampaian materi dan praktik pembuatan kombucha

Karena keterbatasan waktu pelatihan, terdapat beberapa prosedur yang tidak dilakukan oleh guru-guru peserta pelatihan yaitu mendidihkan air untuk sterilisasi dan menyeduh teh; menyeduh teh dan menambahkan gula dalam larutan teh; mendinginkan seduhan teh hingga suhu 30°C; fermentasi selama 5-7 hari; dan memanen kombucha. Prosedur yang dilakukan saat pelatihan yaitu pengukuran gula dan daun teh dengan gelas (Gambar 4.); sterilisasi sederhana toples fermentasi menggunakan air mendidih; mencuci SCOBY dengan air hangat; menyaring larutan teh dan memasukkan ke dalam toples steril (Gambar 4.); memasukkan SCOBY dalam larutan teh dan menambahkan 10 ml larutan *starter*; menutup toples dengan kertas tisu dan mengikatnya dengan karet. Prosedur yang tidak dilakukan tetapi penting yaitu fermentasi dan memanen kombucha. Untuk memberikan gambaran kedua prosedur tersebut, narasumber menunjukkan toples fermentasi kombucha yang sudah terfermentasi selama 5 hari. Toples tersebut digunakan untuk memberikan gambaran indikator keberhasilan fermentasi kombucha. Indikator keberhasilan fermentasi juga ditunjukkan pada guru-guru melalui produk fermentasi kombucha. Guru-guru diberikan kesempatan untuk mencicipi kombucha yang memiliki rasa *taste* (rasa) dan *flavour* yang unik yaitu rasa asam dan sensasi karbonasi, *flavour* alkohol. Hal ini sejalan dengan pernyataan Rubiyati et al. (2022) bahwa untuk meminimalisir peserta pelatihan melewatkan prosedur yang penting, maka narasumber dapat memberikan gambaran yang realistis dengan menunjukkan toples kombucha yang sudah terfermentasi selama 5 hari untuk mengatasi penjelasan narasumber yang abstrak tentang indikator keberhasilan fermentasi.



Gambar 4. Guru menimbang bahan dan memasukkan larutan teh ke dalam toples steril

Post test dilakukan setelah praktik pembuatan kombucha menggunakan 2 pertanyaan esai. Hasil analisis *post test* menunjukkan persentase peserta yang menjawab salah, kurang tepat dan tepat untuk masing-masing pertanyaan pada Tabel 2. Sebanyak 86,67% peserta sudah dapat menjelaskan alasan penambahan gula pada proses pembuatan kombucha sedangkan peserta yang dapat menjelaskan tentang *taste* (rasa) dan *flavour* yang unik pada kombucha sebanyak 33,33%. Rerata persentase peserta yang menjawab tepat semua pertanyaan *post test* adalah 60%. Hal ini menunjukkan 60% guru-guru peserta pelatihan memiliki kompetensi pengetahuan yang baik.

Tabel 2. Persentase peserta yang menjawab salah, kurang tepat dan tepat

No.	Pertanyaan	Persentase peserta yang menjawab (%)		
		Salah	Kurang Tepat	Tepat
1.	Jelaskan alasan penambahan gula diperlukan dalam proses pembuatan kombucha!	0	13,33	86,67
2.	Jelaskan alasan terdapat <i>taste</i> (rasa) dan <i>flavour</i> yang unik pada kombucha yaitu rasa asam dan sensasi karbonasi, <i>flavour</i> alkohol!	6,67	60,00	33,33
	Rerata	3,33	36,67	60,00

Selain kompetensi pengetahuan, kompetensi keterampilan praktik pembuatan kombucha dinilai dari produk kombucha yang dihasilkan. Pada pengamatan hari ke-5 fermentasi yang dilakukan oleh tim PkM, dari 5 kelompok terdapat 4 kelompok yang berhasil membuat kombucha (80%) (Gambar 5.). Indikator keberhasilan fermentasi kombucha ditunjukkan dengan terbentuknya lapisan tipis SCOBY baru di permukaan larutan teh. Terdapat 1 kelompok yang mengalami kontaminasi oleh jamur. Indikator terjadinya kontaminasi adalah dijumpai adanya koloni lain di atas permukaan SCOBY baru (Gambar 5.).



Gambar 5. Toples fermentasi kombucha hari ke-5 dan toples dengan kontaminan (panah merah)

Hasil analisis kuesioner tentang manfaat pelatihan bagi guru-guru peserta pelatihan dapat dilihat pada Tabel 3. Manfaat yang diperoleh guru-guru dalam pelatihan yaitu pengetahuan teoretis dan praktis tentang pembuatan kombucha, serta manfaatnya yang bisa diterapkan dalam konteks pendidikan dan masyarakat. Pelatihan praktikum guru bermanfaat meningkatkan pemahaman dan keterampilan dalam melaksanakan

praktikum (Bundu et al., 2021; Yanto et al., 2023). Tabel 3. juga menyebutkan bahwa guru-guru merasa pelatihan pembuatan kombucha sangat aplikatif dan bisa langsung diterapkan dalam praktikum di sekolah. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan praktikum bioteknologi sederhana melalui pembuatan kombucha telah memenuhi harapan mitra yaitu memberikan alternatif praktikum yang dapat diimplementasikan di sekolah.

Tabel 3. Manfaat yang diperoleh guru dalam pelatihan

No.	Manfaat yang diperoleh guru	Deskripsi
1.	Pengetahuan Baru	Banyak peserta menyebut bahwa mereka mendapatkan pengetahuan baru tentang fermentasi, mikroorganisme dalam SCOBY, dan proses pembuatan kombucha.
2.	Pengalaman Praktis	Beberapa peserta menyoroti pengalaman praktis pertama mereka dalam membuat dan mencicipi kombucha, serta aplikasi pengetahuan ini di sekolah atau masyarakat.
3.	Manfaat Kesehatan	Kombucha dikenal sebagai minuman fermentasi teh dengan banyak manfaat kesehatan.
4.	Proses Pembelajaran	Peserta merasa kegiatan ini sangat aplikatif dan bisa langsung diterapkan dalam proses pembelajaran, baik di sekolah maupun di masyarakat.
5.	Komposisi dan Proses	Peserta jadi lebih tahu tentang komposisi kombucha yang melibatkan bakteri dan jamur, serta cara mengembangkan SCOBY.

Hasil analisis kualitatif kuesioner tentang evaluasi dan saran serta tindak lanjut untuk pelatihan selanjutnya disajikan pada Tabel 4. Terdapat 2 hal yang menjadi evaluasi kegiatan pelatihan yaitu praktik pembuatan kombucha yang dilakukan dalam kelompok dan alokasi waktu. Evaluasi terhadap praktik pembuatan kombucha yang dilakukan secara berkelompok dapat disebabkan karena jumlah anggota kelompok yang banyak (5 orang). Jumlah anggota kelompok yang banyak berdampak pada kesempatan setiap anggota kelompok untuk terlibat aktif dalam praktik menjadi lebih sedikit (Secchi & Bui, 2018). Kesempatan praktik dalam pelatihan dapat berdampak pada keterampilan guru. Hal ini sejalan dengan pernyataan Gunn (2007) bahwa keterlibatan aktif dalam kelompok menjadi pengalaman belajar bagi anggota kelompok. Kelompok kecil dapat lebih mendukung pengembangan keterampilan anggota kelompok. Pratama & Lestari (2020) juga menyatakan bahwa pelatihan yang tepat dapat meningkatkan kompetensi pedagogik guru terutama pada aspek keterampilan. Alokasi waktu pelatihan menjadi hal yang perlu diperbaiki karena waktu yang terbatas menyebabkan beberapa prosedur pembuatan kombucha tidak dapat dilakukan. Hal ini berdampak pada pengalaman guru peserta pelatihan menjadi terbatas dan keterampilan yang diperoleh juga menjadi terbatas.

Tabel 4. Evaluasi dan saran peserta pelatihan

Evaluasi	1. Praktik dilakukan secara individu daripada kelompok 2. Alokasi waktu pelatihan kurang lama
Saran dan tindak lanjut	1. Pelatihan praktikum dengan materi bioteknologi modern 2. Pelatihan praktikum dengan materi bioteknologi konvensional yang lain (fermentasi pangan) 3. Pelatihan praktikum yang hasilnya dapat langsung diperoleh 4. Pelatihan yang dapat diaplikasikan bersama peserta didik di kelas 5. Pelatihan untuk meningkatkan kompetensi profesional guru

Hasil analisis tentang saran dan tindak lanjut menunjukkan bahwa guru-guru peserta pelatihan antusias untuk mengikuti pelatihan yang aplikatif, dapat diterapkan di kelas, dan berfokus pada pengembangan kompetensi profesional guru. Sebagian besar guru berharap diadakan pelatihan serupa, baik dengan tema yang serupa maupun berbeda. Kegiatan pelatihan ini dinilai penting untuk pengembangan kompetensi profesional guru, terutama yang berorientasi pada kebutuhan peserta didik di sekolah.

Simpulan dan Tindak Lanjut

Kegiatan PkM pelatihan praktikum bioteknologi sederhana melalui pembuatan kombucha untuk guru biologi MGMP Kota Yogyakarta telah berhasil dilaksanakan sesuai dengan tujuan yaitu meningkatkan kompetensi guru pada aspek pengetahuan dan keterampilan khususnya dalam melaksanakan praktikum bioteknologi. Manfaat pelatihan yang diperoleh guru yaitu pengetahuan teoretis dan praktis tentang pembuatan kombucha, serta manfaatnya yang bisa diterapkan dalam konteks pendidikan dan masyarakat. Pelatihan juga telah memenuhi harapan mitra yaitu memberikan alternatif tema praktikum yang sesuai dengan materi pembelajaran dan dapat diimplementasikan dengan sumber daya yang terbatas di sekolah. Saran untuk tindak lanjut kegiatan PkM ini adalah menjalin kerjasama untuk menyelenggarakan pelatihan praktikum yang sederhana dan aplikatif dengan mitra MGMP agar dampak pelatihan dapat lebih luas. Pelatihan praktikum tersebut dapat menjadi wujud kontribusi perguruan tinggi dalam meningkatkan kompetensi guru.

Daftar Pustaka

- Abdussakir, A., Rofiki, I., Faizah, M., Wardana, G. K., Nisa, A. Z., & Faizah, P. N. (2023). Pelatihan Pembuatan Konten Video Pembelajaran Bagi Guru Madrasah Ibtidaiyah se-KKM SuKroJen. *Journal of Dedicators Community*, 7(3), 229–242. <https://doi.org/10.34001/jdc.v7i3.3650>
- Abrahams, I., & Millar, R. (2008). Does practical work work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education*, 30(14), 1945–1969. <https://doi.org/10.1080/09500690701749305>
- Bundu, P., Patta, R., Sahabuddin, E. S., Latri, L., & Amran, M. (2021). Pelatihan Praktikum Kerja Ilmiah Pada Kelompok Kerja Guru (KKG) Kecamatan Tanete Riaja Kabupaten Barru. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(4), 126–131. <https://doi.org/10.20527/btjpm.v4i1.4707>
- Candra, R., & Hidayati, D. (2020). Penerapan Praktikum dalam Meningkatkan Keterampilan Proses dan Kerja Peserta Didik di Laboratorium IPA. *Eduagama: Jurnal Kependidikan Dan Sosial Keagamaan*, 6(1), 26–37. <https://doi.org/10.32923/edugama.v6i1.1289>
- Davis, D. (2023). *Kombucha as a Model for Fermentation*. The Rockefeller University. <https://rockedu.rockefeller.edu/component/kombucha-model-fermentation>
- Dewi, I. S., Sunariyati, S., & Neneng, L. (2014). Analisis Kendala Pelaksanaan Praktikum Biologi di SMA Negeri Se-kota Palangka Raya. *EduSains*, 2(1), 13–26.
- Firdaus-Raih, M., Senafi, S., Murad, A. M., Sidik, N. M., Lian, W. K., Daud, F., Ariffin, S. H. Z., Zamrod, Z., Seng, T. C., Othman, A. S., Harmin, S. A., Saad, M. Y. R., & Mohamed, R. (2005). A nationwide biotechnology

- outreach and awareness program for Malaysian high schools. *Electronic Journal of Biotechnology*, 8(1), 9–16. <https://doi.org/10.2225/vol8-issue1-fulltext-2>
- Gunn, V. (2007). Approaches to small group learning and teaching. In *University of Glasgow Learning and Teaching*. <http://uspace.shef.ac.uk/servlet/JiveServlet/previewBody/62052-102-1-117951/SGTeachingBooklet.pdf>
- Haerullah, A., & Suparman. (2016). Pelatihan dan Pendampingan Praktikum IPA Kontekstual Bagi Guru-guru setingkat SD di MIN Sasa Kota Ternate. *Jurnal Bioedukasi*, 4(2), 511–516. <https://doi.org/10.33387/bioedu.v4i2.164>
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The Laboratory in Science Education: Foundations for the Twenty-First Century. *Science Education*, 88(1), 28–54. <https://doi.org/10.1002/sce.10106>
- Holbrook, J., Chowdhury, T. B. M., & Rannikmäe, M. (2022). A Future Trend for Science Education: A Constructivism-Humanism Approach to Trans-Contextualisation. *Education Sciences*, 12(6), 1–16. <https://doi.org/10.3390/educsci12060413>
- Kurniawan, C., Sri Kadarwati, & Karnowo Karnowo. (2018). Penyusunan Materi Praktikum Sederhana bagi Guru. *Proceeding Seminar Nasional Kolaborasi Pengabdian Kepada Masyarakat (SNKPPM) 2018*.
- Mariana, E., Wardany, K., Kinasih, A., Rosyidah, U., & Qomariyah, S. (2023). Pelatihan Penyusunan Bahan Ajar Online Interaktif untuk Meningkatkan Kompetensi Profesional Guru. *Prima Abdika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 44–50. <https://doi.org/10.37478/abdika.v3i1.2565>
- Nau, G. W., & Missa, H. (2019). Pelatihan Praktikum Sederhana Bagi Guru-Guru Ipa Smp Di Kecamatan Mollo Utara Kabupaten Timor Tengah Selatan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 24(4), 905–908. <https://doi.org/10.24114/jpkm.v24i4.12781>
- Pratama, L. D., & Lestari, W. (2020). Pengaruh Pelatihan Terhadap Kompetensi Pedagogik Guru Matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 278–285. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.207>
- Rahmah, N., Iswadi, Asiah, Hasanuddin, & Syafrianti, D. (2020). Faktor Dan Solusi Terhadap Kendala Praktikum Biologi Di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 5(4), 41–47.
- Rahmah, N., Iswandi, Asiah, Hasanuddin, & Syafrianti, D. (2021). Analisis Kendala Praktikum Biologi di Sekolah Menengah Atas. *Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 7(2), 169–178. <https://doi.org/10.22437/bio.v7i2.12777>
- Rahman, D., Adlim, & Mustanir. (2015). Analisis Kendala dan Alternatif Solusi terhadap Pelaksanaan Praktikum Kimia pada SLTA Negeri Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 3(2), 1–13. <http://jurnal.unsyiah.ac.id/jpsi>
- Rubiyati, Nurlaela, L., & Rijanto, T. (2022). Efektivitas Penggunaan Video Tutorial Untuk Meningkatkan Kinerja Siswa SMK. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 9(1), 117–128. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v9i1.644>
- Sanwal, N., Gupta, A., Bareen, M. A., Sharma, N., & Sahu, J. K. (2023). Kombucha fermentation: Recent trends in process dynamics, functional bioactivities, toxicity management, and potential applications. *Food*

- Chemistry Advances*, 3(July), 100421.
<https://doi.org/10.1016/j.focha.2023.100421>
- Sari, R. Y. A., Darmawan, D., Warsono, & Ariswan. (2017). Pelatihan Praktikum IPA SD Bagi Guru-Guru SD Yang Bukan Memiliki Latar Belakang IPA Di Kabupaten Bantul. *J. Pengabdian Masyarakat MIPA Dan Pendidikan MIPA*, 1(1), 58–61. <http://journal.uny.ac.id/index.php/jpmmp>
- Secchi, D., & Bui, H. T. M. (2018). Group Effects on Individual Attitudes Toward Social Responsibility. *Journal of Business Ethics*, 149(3), 725–746. <https://doi.org/10.1007/s10551-016-3106-x>
- Sherly, Gultom, S., Daryanto, E., & Nasrun. (2023). Management of Continuous Professional Development through Competency-Based Training Model for Junior High School Teachers. *Emerging Science Journal*, 7(1), 190–206. <https://doi.org/10.28991/ESJ-2023-07-01-014>
- Sukarno, Ramadhika, B., & Karma, C. P. F. (2024). Pelatihan Penyusunan Modul Ajar sebagai Persiapan Implementasi Kurikulum Merdeka bagi Guru Pendidikan Anak Usia Dini. *Prima Abdika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 314–321.
- Yanto, D. T. P., Dewi, C., Yuvenda, D., Aswardi, Hidayat, R., Muslim, & Zaswita, H. (2023). Upskilling Guru Kejuruan melalui Pelatihan Kendali Motor Listrik Berbasis Variable Speed Drive. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 04(02), 497–504.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada MGMP Kota Yogyakarta sebagai mitra kegiatan PkM ini dan Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Sanata Dharma atas dukungan terhadap kegiatan PkM ini.