

Pelatihan Pembuatan Bioproduk Mikroba sebagai Upaya Penguatan Kewirausahaan dan Inovasi Pembelajaran bagi Guru SMP


¹⁾Purkan Purkan*, ²⁾Sofijan Hadi, ³⁾Afaf Baktir, ⁴⁾Sri Sumarsih, ⁵⁾Mega Iswanto, ⁶⁾Slamet Agus Harianto

^{1,2,3,4)}Departemen Kimia, Universitas Airlangga, Kampus C Unair, Jl Mulyorejo- Surabaya

⁵⁾SMP Negeri 3 Singosari, Jl. Aragani no 1 Komplek TNI AU Tamanharjo, Singosari-Malang

⁶⁾SMP Negeri 1 Gedangan, Jl. Diponegoro 244 Gedangan, Kabupaten Malang

*corresponding author: purkan@fst.unair.ac.id

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Kata kunci: Pengmas Bioproduk mikroba Yogurt Pelatihan Malang	Penanaman nilai kewirausahaan dalam pembelajaran penting untuk membentuk sikap, keterampilan, dan kreativitas siswa. Guru berperan strategis dalam mengintegrasikan keterampilan tersebut di sekolah. Bioproduk berbasis mikroba, seperti yogurt, pupuk organik, enzim, dan biosurfaktan, dapat menjadi media pembelajaran kewirausahaan yang ramah lingkungan. Untuk mendukung hal itu, diselenggarakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat bertajuk <i>Pelatihan Kewirausahaan Pembuatan Bioproduk Mikroba: Membekali Guru SMP dengan Keterampilan Pembelajaran yang Kreatif dan Berwawasan Lingkungan</i> , pada Sabtu, 2 Agustus 2025 di SMPN 3 Singosari, Malang. Kegiatan diikuti oleh 59 guru IPA se-Kabupaten Malang dan dilaksanakan melalui seminar dan praktik laboratorium. Seminar membahas model pembelajaran kewirausahaan dan sains bioproduk mikroba, sedangkan praktik berfokus pada pembuatan yogurt melalui fermentasi susu dengan mikroba. Peserta mempraktikkan seluruh tahapan, mulai dari pencampuran bahan hingga penambahan perisa makanan, serta mencicipi produk akhir yang dibuat oleh tim Unair. Kegiatan ini mendapat respons sangat positif. Hasil pretes dan postes menunjukkan peningkatan pemahaman peserta dari 93,7% menjadi 95,5% untuk materi kewirausahaan, dan dari 62,45% menjadi 77,74% untuk materi sains bioproduk mikroba. Peserta menilai pelatihan ini bermanfaat, menarik, dan berharap ada kegiatan lanjutan di masa mendatang.
Keywords: Community service Bioproduct Yogurt Traning Malang	ABSTRACT Instilling entrepreneurial values in education is vital for developing students' attitudes, skills, and creativity. Teachers play a key role in integrating entrepreneurship into school curricula. One effective method is using microbial-based bioproducts—such as yogurt, organic fertilizers, enzymes, and biosurfactants—as eco-friendly learning media. To support this, a community service program titled “ <i>Microbial Bioproduct Entrepreneurship Training: Equipping Junior High School Teachers with Creative and Environmentally Conscious Teaching Skills</i> ” was held on August 2, 2025, at SMPN 3 Singosari-Malang. The event, attended by 59 science teachers from Malang Regency, combined seminars and hands-on lab sessions on microbial bioproduct production. Participants learned entrepreneurial learning models and practiced yogurt production using microbial fermentation. Guided by instructors, they completed each stage from preparation to flavor enhancement and product evaluation. The training received enthusiastic feedback, reflected in improved understanding—entrepreneurship learning scores rose from 93.7% to 95.5%, and microbial bioproduct knowledge from 62.45% to 77.74%. Teachers found the program highly useful and expressed interest in future activities. <p style="text-align: right;">This is an open access article under the CC-BY-SA license.</p> 

I. PENDAHULUAN

Pengintegrasian nilai-nilai kewirausahaan dalam materi pelajaran menjadi hal yang penting untuk menumbuhkan sikap, keterampilan, dan kreativitas siswa dalam proses pendidikan. Peran guru sebagai agen

utama dalam proses pembelajaran sangat dibutuhkan dalam menanamkan keterampilan kewirausahaan kepada para siswanya (Gusti *et al*, 2024; Sevilla *et al*, 2019; Satria, 2023; Pemkot Malang, 2023; JawaPos,2023).

Bioproduk berbasis mikroba, seperti yogurt, pupuk organik, enzim, atau bahan pembersih alami/biosurfaktan, menawarkan peluang besar untuk dikembangkan sebagai bahan ajar kreatif yang relevan dengan isu-isu lingkungan saat ini (Purkan *et al*, 2016a; Purkan *et al*, 2016b; Purkan *et al*, 2012; Baktir *et al*, 2012). Selain ramah lingkungan, bioproduk ini juga dapat menjadi sumber inovasi kewirausahaan yang berpotensi meningkatkan pendapatan serta memberdayakan Masyarakat (Purkan *et al*, 2023).

Rekaman testimoni yang telah dilakukan kepada Kepala sekolah SMPN 3 Singosari dan Ketua MGMP (Musyawarah Guru Mata Pelajaran) bidang IPA menunjukkan adanya keterbatasan pada kebanyakan guru SMP dalam menyambungkan basis keilmuan dengan model kewirausahaan yang inovasi, termasuk dalam proses pembuatan bioproduk dari mikroba ini. Minimnya pelatihan yang relevan serta kurangnya pengetahuan praktis bagi guru SMP terkait teknologi bioproduk mikroba menjadi salah satu penyebabnya. Oleh karena itu, diperlukan program pelatihan yang dapat memberikan pemahaman menyeluruh kepada guru, mulai dari landasan keilmuannya, proses pembuatan bioproduk hingga penerapannya melalui kegiatan nyata yang menarik dan aplikatif.

Untuk mengambil peran dalam penyiapan calon fasilitator/pembimbing pengembang keterampilan kewirausahaan di sekolah-sekolah SMP atau yang sederajat, maka disusunlah Program Pengabdian Masyarakat berjudul “Pelatihan Kewirausahaan Pembuatan Bioproduk Mikroba: Membekali Guru SMP dengan Keterampilan Pembelajaran yang Kreatif dan Berwawasan Lingkungan”, dengan sasaran guru-guru bidang IPA SMP di wilayah Malang

Kegiatan pengmas dirancang untuk membekali guru SMP dengan keterampilan praktis dalam membuat bioproduk mikroba, sehingga dapat mengintegrasikan konsep kewirausahaan ke dalam proses pembelajaran sains IPA di sekolah. Selain itu juga bertujuan untuk mendorong terciptanya pembelajaran yang interaktif dan kontekstual, sekaligus memperkuat peran guru sebagai agen perubahan di masyarakat. Dengan program ini, diharapkan guru dapat menjadi pionir dalam menciptakan generasi muda yang tidak hanya kreatif dan inovatif, tetapi juga peduli terhadap kelestarian lingkungan. Selebihnya adalah untuk mendukung tujuan pembangunan jangka panjang dan berkelanjutan, yaitu *Sustaine Development Goals (SDG'S)* subgoal 4: *Quality Education* dan subgoal 8: *Decent Work and Economic Growth* (Ditjen Dikti, 2020; Tim FST Unair, 2021).

II. MASALAH

Pengintegrasian nilai-nilai kewirausahaan dalam materi pelajaran menjadi hal yang penting untuk menumbuhkan sikap, keterampilan, dan kreativitas siswa dalam proses pendidikan. Pengintegrasian ini membutuhkan model kewirausahaan yang bisa dijelaskan teori dan praktek pembuatannya oleh guru kepada para siswanya dalam proses pembelajaran di kelas.

Bioproduk dari mikroba seperti nata decoco, keju, yogurt, nata desoya, tempe, kecap, sabun cair/biosurfactan, probiotik, prebiotik, minuman herbal, pupuk cair, pupuk padat, enzim dan lainnya telah dikenal luas di pasaran. Bioproduk mikroba ini sebenarnya dapat dijadikan sebagai salah satu model kewirausahaan inovatif dalam pembelajaran sains IPA di SMP. Sayangnya belum semua guru memanfaatkan potensi biomikroba tersebut, dimungkinkan oleh pemahaman teori yang kurang dan juga proses pembuatannya yang belum dikuasai.

Rekaman testimoni yang telah dilakukan kepada Kepala sekolah SMPN 3 Singosari dan Ketua MGMP (Musyawarah Guru Mata Pelajaran) bidang IPA dan yang akan menjadi sasaran dalam pengmas ini menunjukkan adanya keterbatasan pada kebanyakan guru SMP dalam menyambungkan basis keilmuan dengan model kewirausahaan yang inovasi, termasuk dalam proses pembuatan bioproduk dari mikroba. Minimnya pelatihan yang relevan serta kurangnya pengetahuan praktis bagi guru SMP terkait teknologi bioproduk mikroba menjadi salah satu penyebabnya. Oleh karena itu, diperlukan program pelatihan yang dapat memberikan pemahaman menyeluruh kepada guru, mulai dari landasan keilmuannya, proses pembuatan bioproduk hingga penerapannya melalui kegiatan nyata yang menarik dan aplikatif.

Pelaksanaan pengmas bagi guru-guru SMP wilayah Singosari-Malang ini mutlak diperlukan untuk pengayaan kompetensi dan kualitasnya dalam menyusun model-model kewirausahaan berbasis sains IPA yang bisa dipraktekkan menjadi produk yang bermanfaat dan bernilai ekonomi. Selain itu, pelaksanaan pengmas ini dirancang juga untuk mendukung tercapainya tujuan pembangunan jangka panjang dan berkelanjutan, yaitu *Sustaine Development Goals (SDG'S)* subgoal 4: *Quality Education* dan subgoal 8: *Decent Work and*

Economic Growth. Manfaat yang diperoleh oleh guru dalam pengmas dapat disampaikan pada siswanya melalui proses pembelajaran di kelas.

III. METODE

Pelaksanaan kegiatan pengmas dibagi menjadi 4 tahapan aktivitas, yaitu (1) survei dan koordinasi, (2) workshop dan pelatihan pembuatan bioproduk dari mikroba, (3) klinik konsultasi, dan (4) Evaluasi kegiatan. Uraian lengkap dari setiap tahapan adalah sebagai berikut:

1. Survei dan koordinasi lokasi pengmas

Pelaksanaan pengabdian masyarakat ini diawali dengan melakukan survei ke lokasi yang akan dijadikan tempat kegiatan, sekaligus dilakukan koordinasi dengan Kepala Sekolah dan ketua MGMP untuk menentukan lokasi dan waktu penyelenggaraan Pengmas, seting acaranya dan peserta yang diundang.

2. Workshop dan pelatihan pembuatan bioproduk mikroba.

Pada kegiatan ini dilakukan penyampaian materi melalui ceramah tentang ragam kewirausahaan berbasis sains IPA, bioproduk mikroba dan praktek pembuatannya.

Prosedur pembuatan bioproduk yogurt. Pembuatan yoghurt meliputi tahap homogenisasi, pasteurisasi, pendinginan, dan fermentasi. Tahap homogenisasi susu dilakukan dengan menggunakan pengadukkan. Proses pasteurisasi dilakukan dengan memasukkan susu ke dalam beker, kemudian dimasukkan dalam penangas air pada suhu 80-85°C selama 15 menit, kemudian susu didinginkan sampai suhu 40°C. Tahap selanjutnya fermentasi susu, dilakukan dengan menambahkan 4% (b/v) starter yang mengandung konsorsium bakteri *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* *Bifidobacterium*, dan *Streptococcus thermophilus*. Proses fermentasi dilakukan semalam pada suhu 37°C (Purkan *et al*, 2023)

3. Tahap klinik konsultasi

Pada tahap ini dilakukan diskusi dalam kelompok-kelompok kecil terkait aspek kewirausahaan dan teknis pembuatan bioproduk mikroba. Klinik diberikan baik setelah acara seminar maupun setelah kegiatan praktek pembuatan yogurt di laboratorium.

4. Tahap evaluasi

Pada tahap ini dilakukan pengukuran indek kepuasan dan tingkat pemahaman peserta pengmas melalui pre dan postes, serta penyebaran angket survey. Selain itu juga perekaman testimoni peserta terkait umpan balik atas penyelenggaraan pengmas.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Program pelatihan dirancang untuk membekali guru SMP bidang IPA sewilayah Malang dengan keterampilan praktis dalam membuat bioproduk mikroba, sehingga mereka dapat mengintegrasikan konsep kewirausahaan dan kesadaran lingkungan ke dalam proses pembelajaran sains IPA di sekolah. Selain itu juga bertujuan untuk mendorong terciptanya pembelajaran yang interaktif dan kontekstual, sekaligus memperkuat peran guru sebagai agen perubahan di masyarakat.

Dengan program ini, diharapkan guru dapat menjadi pionir dalam menciptakan generasi muda yang tidak hanya kreatif dan inovatif, tetapi juga peduli terhadap kelestarian lingkungan. Program ini juga memberikan peluang nyata bagi pengembangan ekonomi lokal berbasis sumber daya hayati, sejalan dengan prinsip pembangunan berkelanjutan, yaitu *Sustaine Development Goals (SDG'S)*.

Pengintegrasian nilai-nilai kewirausahaan dalam materi pelajaran menjadi hal yang penting untuk menumbuhkan sikap, keterampilan, dan kreativitas siswa dalam proses pendidikan. Pengintegrasian ini membutuhkan model kewirausahaan yang bisa dijelaskan teori dan praktek pembuatannya oleh guru kepada para siswanya dalam proses pembelajaran di kelas. Pada kesempatan tersebut, tim Pengmas dari Departemen Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Unair menyampaikan materi yang terdiri atas :

1. Model pembelajaran kewirausahaan berbasis praktek
2. Teori dasar pengembangan bioproduk mikroba untuk membangun kewirausahaan
3. Teknologi Pembuatan Bioproduk mikroba
4. Praktek pembuatan bioproduk Yogurt.

Kegiatan tidak hanya menyajikan dasar sains yang mendasari pembuatan bioproduk semata, tetapi juga para peserta dibekali dengan praktek langsung pembuatan bioproduk mikroba, yaitu yogurt aneka rasa dari bahan yang mudah disediakan di sekitar lingkungannya.

Puncak kegiatan pengmas yang berupa pelatihan kewirausahaan melalui praktek pembuatan bioproduk mikroba ini telah diselenggarakan pada hari Sabtu tanggal 2 Agustus 2025, di SMPN 3 Singosari Malang. Acara tersebut telah diikuti oleh sebanyak 59 peserta dari guru-guru bidang IPA sewilayah kabupaten Malang. Para peserta sangat antusias mengikuti kegiatan pengmas tersebut, terlihat dari photo-photo mereka saat mengikuti kegiatan (Gambar 1).

Peserta pengmas tidak hanya dibekali teori pembelajaran kewirausahaan dan kajian sains bioproduk mikroba semata, tetapi juga praktek langsung pembuatan bioproduk mikroba. Peserta mendapat kesempatan langsung untuk melakukan praktek pembuatan yogurt yang dipandu oleh instruktur, dan juga bisa menikmati/merasakan yogurt yang telah dibuat oleh tim Unair dan dipersiapkan saat acara pengmas tersebut.

Hasil yang tersampaikan saat acara pelatihan ini diharapkan kedepan dapat diteruskan ke para siswa oleh guru-guru peserta pengmas sehingga dapat menumbuhkan jiwa kewirausahaan di lingkungan sekolohnya baik pada guru maupun siswanya.



Gambar 1. Suasana pelatihan kewirausahaan melalui praktek pembuatan bioproduk yogurt.

Hasil pembuatan bioproduk yogurt

Peserta pengmas dipandu secara detail oleh instruktur terkait dengan tahap-tahap pembuatan bioproduk yogurt. Tahapan dimulai dengan proses fermentasi susu dengan starter konsorsium bakteri, yang terdiri atas *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* *Bifidobacterium*, dan *Streptococcus thermophilus*. Proses dilanjut dengan tahap inkubasi campuran secara anaerob pada suhu dan waktu optimum, yaitu suhu 37°C semalam dalam wadah kedap udara, seperti termos. Setelah melalui tahap inkubasi, terbentuklah gumpalan yogurt dengan tekstur kental, berwarna putih keruh, muncul aroma khas, dan rasa keasaman (Gambar 2). Tanda tersebut menunjukkan bahwa fermentasi pembuatan yogurt berhasil.



Gambar 2. Hasil fermentasi susu menjadi yogurt.

Kemudian yogurt hasil fermentasi, selanjutnya diatur viskositasnya, serta ditambahkan perisa makanan sehingga menjadi produk yogurt beraneka rasa, yang siap dikonsumsi atau dipasarkan (Gambar 3.)



Gambar 3. Photo Bioproduk yogurt aneka rasa

Dokumentasi Kegiatan Pembuatan Yogurt

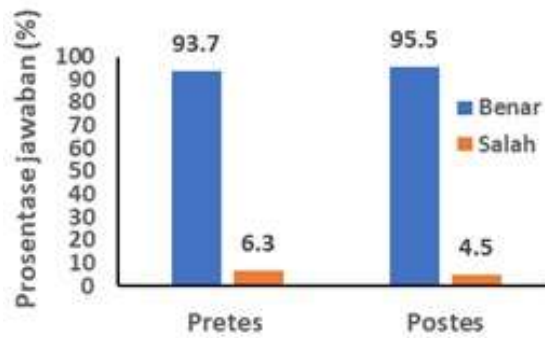
Kegiatan praktik pembuatan yogurt berlangsung dengan penuh semangat dan partisipasi aktif dari para peserta. Hal ini tampak jelas pada dokumentasi foto di laboratorium (Gambar 4), yang menunjukkan keterlibatan peserta dalam setiap tahapan proses pembuatan yogurt. Peserta mengikuti arahan secara saksama dan melakukan praktik secara langsung, mulai dari pemanasan susu hingga proses fermentasi. Selama kegiatan berlangsung, dosen memberikan penjelasan mendalam, sementara mahasiswa yang bertugas sebagai asisten laboratorium mendampingi dan membantu peserta dalam menjalankan prosedur secara tepat.



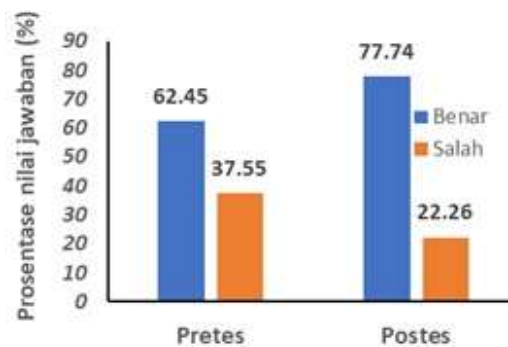
Gambar 4. Peserta pengmas mempraktekan pembuatan bioproduk yogurt

Evaluasi Tingkat Pemahaman Peserta terhadap Materi

Pemahaman peserta selama mengikuti pelatihan dalam pengmas ini diukur melalui pemberian pretes dan postes terkait materi pembelajaran kewirausahaan dan sains bioproduk mikroba, dengan soal yang sama baik untuk pretes maupun postesnya. Rekam hasil pretes dan postes untuk materi pembelajaran kewirausahaan, menunjukkan jawaban benar 93,7% untuk pretes dan 95,5% untuk postesnya (Gambar 5). Ada peningkatan prosentase nilai jawaban benar pada hasil postes, tapi kenaikan tersebut tidak terlalu besar, disebabkan penguasaan guru terhadap pengintegrasian metode kewirausahaan dalam pembelajaran sangat baik. Hal ini berbeda untuk pengetahuan materi sains bioproduk mikroba dan teknologi produksinya. Penyampaian kedua materi tersebut dalam pengmas dapat meningkatkan pemahaman peserta yang signifikan. Hal ini terlihat dari prosentasi nilai jawaban benar pada pretes dan postesnya, yaitu 62,45% pada pretes dan 77,74% pada postesnya (Gambar 6). Terjadi kenaikan presentasi yang signifikan, hal ini menandakan bahwa penyampaian materi sains bioproduk mikroba dan tenologinya pada pengmas berhasil meningkatkan pemahaman pesertanya.



Gambar 5. Hasil Pretes dan Postes Peserta Pengmas terhadap model pembelajaran kewirausahaan berbasis praktik



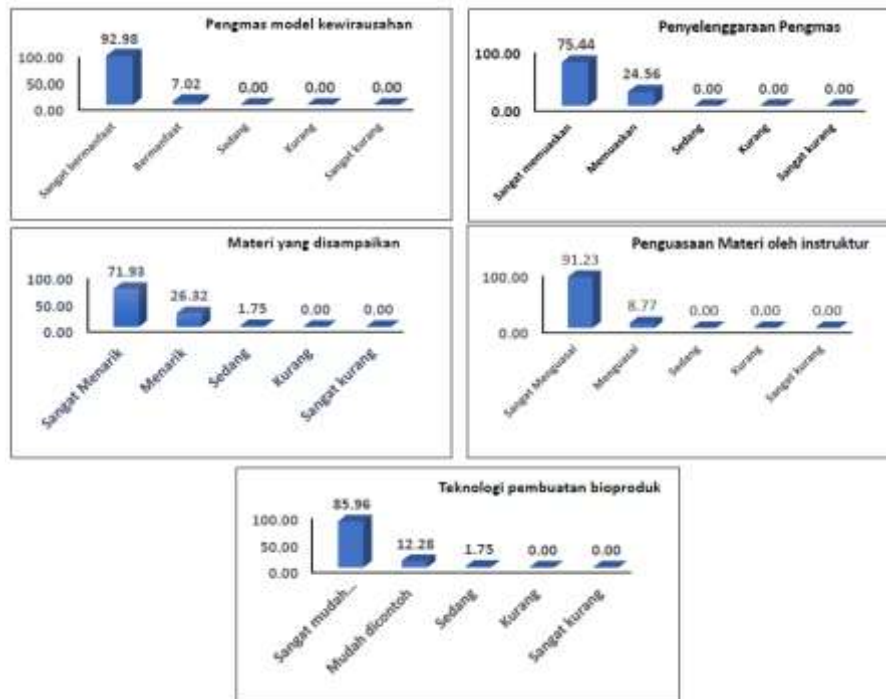
Gambar 6. Hasil Pretes dan Postes Peserta Pengmas terhadap materi bioproduk mikroba

Evaluasi tingkat kepuasan terhadap penyelenggaraan pengmas

Untuk mengukur kepuasan peserta terhadap penyelenggaraan pengmas maka dikembangkan penyebaran angket kepada para peserta. Instrumen angket survey berisikan lima hal, yaitu 1) aspek manfaat Pengmas bagi peserta; 2) Tingkat kepuasan penyelenggaraan pengmas; 3) Daya tarik materi yang disampaikan dalam pengmas; 4) Tingkat kompetensi instruktur dalam pengmas; dan 5) Tingkat kemudahan teknologi bioproduk untuk dikembangkan.

Rekaman hasil survey menunjukkan semua instrument memberikan prosentase nilai yang sangat bagus, berada di kisaran 75- 95%. Detailnya adalah instrumen 1 menghasilkan angka sangat bermanfaat sebesar 92,98%, selanjutnya instrumen 2 untuk penyelenggaraan acara pengmas mendapatkan prosentase sangat memuaskan diangka 75.44%. Sementara itu untuk materi sains bioproduk yang disampaikan menunjukkan prosentase sangat menarik dan menarik di angka 98,65%., dan untuk instrumen 4 tentang kompetensi instruktur menghasilkan prosentase sangat menguasai di angka 91,23%. Terakhir untuk instrumen 5 terkait kemudahan teknologi pembuatan bioproduk untuk ditiru menghasilkan angkat sangat mudah ditiru sebesar 85,96%.

Berdasarkan hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa pengmas yang dilaksanakan memang sangat diminati dan dipandang penting oleh peserta. Hal ini juga ditunjang oleh hasil testimoni yang dirangkum dari rekaman kesan dan pesan peserta selama mengikuti pelatihan kewirausahaan dalam pengmas bioproduk mikroba ini. Rekaman Kesan pesan dan peserta pengmas menunjukkan respon positif dan adanya permintaan kelanjutan pada kesempatan lain (Tabel 1).



Gambar 7. Pengukuran indeks kepuasan peserta terhadap kegiatan pengmas yang diselenggarakan

Tabel 1. Rekaman hasil testimoni oleh peserta pengmas

Nama	Kesan	Pesan
Sri Ida Noviawati, S.Si (SMPN 2 Turen)	Kegiatan pengmas hari ini sangat menarik dan bisa diterapkan dalam pembelajaran, sangat bermanfaat.	Semoga kegiatan pengmas yang berkolaborasi dengan MGMP IPA terus berlanjut dengan topik-topik yang menarik.
Erratika Pradhani, S.St, S.Pd (SMP Permata Jingga alang)	Saya bersyukur mendapatkan pelatihan ini, materi yang aplikatif dan relevan dengan dunia pendidikan saat ini.	Saya berharap kegiatan seperti ini terus berlanjut dan melibatkan banyak guru.
Dewi Retno indar widayanti, S.Pd (SMPN 2 Sumber pucung Kab. Malang)	Materi yang disampaikan sangat menarik, pemateri menyampaikan materi sangat luwes dan jelas. Dapat dipraktekkan langsung dan memberikan contoh kegiatan yang bermanfaat bagi siswa.	Di harapkan kegiatan pengmas dari unair terus berlanjut dan berkolaborasi dengan MGMP IPA Kab. Malang.
Nur Badriyah, S.Pd (SMP Negeri 2 Ngajum)	Materi yang disampaikan sangat bermanfaat, ilmu yang didapatn baik teori maupun praktek akan kami lanjutkan ke siswa.	Semoga bisa dilanjutkan dengan menghasilkan produk selain yoghurt. Sehingga bisa bermanfaat bagi pembelajaran.
Nur Laily Masfufah, S.Si, M.Pd (SMP Darul Itqon Jabung)	Pelatihan ini sangat bermanfaat dan membuka wawasan saya tentang potensi kewirausahaan .	Saya berharap kegiatan seperti ini dapat diselenggarakan di masa depan dengan inovasi yang lebih.

V. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat berupa pelatihan kewirausahaan melalui praktik pembuatan bioproduk mikroba telah dilaksanakan pada Sabtu, 2 Agustus 2025 di SMPN 3 Singosari, Malang. Sebanyak 59 guru IPA dari Kabupaten Malang turut berpartisipasi. Evaluasi kegiatan memberikan hasil yang sangat positif, dimana nilai pretes dan postes menunjukkan peningkatan pemahaman peserta dari 93,7% menjadi 95,5% untuk materi kewirausahaan, dan dari 62,45% menjadi 77,74% untuk materi sains bioproduk mikroba. Peserta juga

memberikan respon bahwa pelatihan dalam pengmas ini sangat bermanfaat, menarik dan relevan baik dari segi materi maupun penyampaiannya, serta kompetensi instruktornya. Banyak peserta berharap ada kegiatan lanjutan di masa mendatang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Universitas Airlangga atas dukungan pendanaan pada Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini melalui proyek pengmas berdasarkan Surat Perjanjian No: 4035/B/UN3.FST/PM.01.01/2025. Penghargaan juga disampaikan kepada civitas SMPN 3 Singosari serta paguyuban MGMP Saintek wilayah Malang atas kerjasama dan partisipasi aktif yang telah mendukung kelancaran kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Baktir A, Purkan P, Sofijan H. 2012. Growth factor pada pakan ternak untuk meningkatkan kekebalan, Universitas Airlangga Press, Surabaya; 52-63.
- Ditjen Dikti. 2020. Buku Panduan Indikator Kinerja Utama (IKU) Perguruan Tinggi Negeri. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Republik Indonesia
- Gusti A.K.R.S.D, Ni Wayan Y.D, Ni Made A.W, dan Putu R.M. 2024. Pengembangan Pendidikan Kewirausahaan Pada Siswa Smp Melalui Pelatihan Dan Inkubator Bisnis Di SMP Negeri 1 Kubu Tambahan; *SENADIMAS*. Vol 9 (1): 1-8.
- Jawa Pos, Radar Malang. 2023. Prestasi Bidang Pendidikan. <https://radarmalang.jawapos.com/pendidikan/812960816/muhammad-irsyad-asrif-siswa-smp-bani-hasyim-singosari-malang-sabet-medali-emas-ksm-nasional>
- Pemkot Malang, 2023. Tingkatkan Daya Saing, Pemkot Malang Latih Wira Usaha Pemula. <https://malangkota.go.id/2023/02/08/tingkatkan-daya-saing-pemkot-malang-latih-wira-usaha-pemula> (diambil 10 Desember 2024)
- Purkan P, Baktir A, Arju R.S. 2016b. Produksi Enzim Kitinase Dari *Aspergillus niger* Menggunakan Limbah Cangkang Rajungan Sebagai Induser. *Jurnal Kimia Riset*, 2016, 1(1), 34-41
- Purkan P, Sofijan H, Fatiha K, Baktir A, Sumarsih S. 2023. Teknologi Pengembangan Bioproduk Dari Mikroba Untuk Membangun Kewirausahaan Warga Rusunawa Penjaringan Sari Rungkut. *Jurnal Layanan Masyarakat (Journal of Public Services)*, Vol. 7 No. 3 Tahun 2023, 404-414.
- Purkan, Purnama HD, and Sumarsih S. 2012. *Production of Cellulase Enzyme from Aspergillus niger using Rice Husk and Bagasse as Inducer*. *Jurnal Ilmu Dasar*. 2015,16(2), 95 – 102
- Purkan, Safita N, Sofijan H. 2016a. Resistance Level of *Pseudomonas stutzeri* Against Mercury and Its Ability In Production of Mercury Reductase Enzyme. *Molekul*. 2016, 11(2), 230 – 238
- Satria P. 2023. Belajar Berwisausaha Di Kegiatan Proyek P5. <https://smpn9malang.sch.id/2023/11/belajar-berwisausaha-di-kegiatan-projek-p5> (diambil 2 Desember 2024)
- Sevilla C.G, Ochave J.A, Punsalan T.G, Regala B.P, Uriarte G.G. 2019, *Pengantar Metode Penelitian*, Penerbit Universitas Indonesia
- Tim FST Unair. 2021. Buku Pedoman Penyusunan Usulan Penelitian dan Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi, UNAIR.