

PELATIHAN PEMBUATAN YOGHURT UNTUK GURU-GURU SMA KIMIA DI MGMP JAKARTA TIMUR 2

Irma Ratna Kartika, Fera Kurniadewi, Muktiningsih, Fathya Putri Fajriani, Kinanti Istantia
Chantika, Elsa Septiani, Isfasona Bunga Falana, Sheila Nurul Fadillah Octaviany

Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

Corresponding author : Irma Ratna Kartika
E-mail : irmaratna@unj.ac.id

Diterima 16 Oktober 2023, Direvisi 18 November 2023, Disetujui 20 November 2023

ABSTRAK

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia sejak Februari 2022 telah menerbitkan Kurikulum Merdeka Belajar yang bertujuan untuk mengatasi ketertinggalan dan kesenjangan pembelajaran karena pandemi COVID-19. Penerapan Kurikulum Merdeka Belajar pada pembelajaran Sains memberi kesempatan para peserta didik untuk lebih melibatkan panca indra dan belajar lebih dekat dengan kesehariannya (muatan lokal) melalui pembelajaran lintas disiplin ilmu, yang tidak terakomodasi oleh mata pelajaran nasional. Oleh karena itu, perlu adanya kegiatan untuk meningkatkan keterampilan dan kreativitas guru tentang praktikum pembelajaran sains di sekolah dan kaitannya dengan pembelajaran kontekstual, yaitu pembuatan yoghurt. Yoghurt diyakini dapat meningkatkan imunitas tubuh saat dan setelah pandemik COVID-19 supaya sistem pencernaan menjadi sehat karena meningkatnya kekebalan tubuh. Pelatihan pembuatan yoghurt telah dilakukan oleh tim PkM KKN UNJ terhadap 35 guru kimia dari MGMP Kimia Jakarta Timur 2 di SMAN 39 Jakarta dan SMAN 81 Jakarta. Peserta kegiatan sangat bersemangat dan memiliki antusiasme tinggi selama kegiatan berlangsung. Kegiatan dapat meningkatkan keterampilan dan kesadaran guru-guru terhadap pentingnya pembuatan dan manfaat yoghurt untuk meningkatkan imunitas tubuh saat dan pasca pandemik COVID-19. Guru-guru SMA termotivasi untuk *sharing* dan menyampaikan informasi dan pengetahuan tentang yoghurt kepada masyarakat sekitar lingkungan dan penerapan Kurikulum Merdeka Belajar pada pembelajaran sains kontekstual yang digabung dengan pendekatan disiplin ilmu dan pendekatan pembelajaran berbasis eksperimen.

Kata kunci: kurikulum merdeka belajar; covid-19; MGMP kimia; yoghurt.

ABSTRACT

Since February 2022, the Ministry of Education and Culture of the Republic of Indonesia has published the Independent Learning Curriculum which aims to overcome learning loss and learning gap due to the COVID-19 pandemic. Application of its Curriculum into Science learning provides opportunities for students to involve five senses more and learn closer to their daily lives (local content) through cross-disciplinary learning, which is not accommodated by national subjects. The application of the Curriculum to learning Science provides opportunities for students to involved the five senses more and learned closer to their daily lives (local content) through cross-disciplinary learning, which is not accommodated by national subjects. Therefore, it is necessary to perform activities to improve the skills and creativity of teachers regarding science learning practicum in schools and its relation to contextual learning, namely yogurt production. Yogurt is believed to be able to increase the body's immune system during and after the COVID-19 pandemic into a healthy digestive system. Yogurt-production training was conducted for 35 chemistry teachers of East Jakarta 2 Chemistry MGMP members at SMAN 39 Jakarta and SMAN 81 Jakarta. The activity participants were very excited and enthusiastic during the activity. The current activity can enhance the teacher's competence and awareness of yogurt benefits to increase body immunity during and after the COVID-19 pandemic. The teachers are motivated to share yogurt information and knowledge with the local community. They also intend to apply the combination of an Independent Learning Curriculum to contextual science learning, a scientific discipline approach, and an experiment-based learning approach.

Keywords: independent learning curriculum; covid-19; chemistry MGMP; yogurt.

PENDAHULUAN

Hasil *Program for International Student Assessment (PISA)* bidang Sains dari OECD (*Organization for Economic Co-operation and Development*) menunjukkan bahwa peserta didik Indonesia memperoleh nilai rata-rata 393 poin (tahun 2000, peringkat 38 dari total 41 negara), 395 poin (tahun 2003, peringkat 38 dari 40), 393 poin (tahun 2006, peringkat 50 dari 56), 383 poin (tahun 2009, peringkat 60 dari 65), 382 poin (tahun 2012, peringkat 64 dari 65), 403 poin (tahun 2015, peringkat 62 dari 69), dan mengalami penurunan menjadi 396 poin pada tahun 2018 (peringkat 71 dari 79) (Le Hebel et al., 2017)(Le Hebel et al., 2017). Sejak tahun 2000 sampai sekarang, skor PISA berkisar antara 382-403. Hal ini menggambarkan adanya ketertinggalan pembelajaran (*learning loss*) dan kesenjangan pembelajaran (*learning gap*) dalam hal kualitas belajar antar wilayah dan antar kelompok sosial-ekonomi dan kondisi ini diperburuk dengan adanya pandemi COVID-19 (Namkung et al., 2022). Kondisi *learning loss* dialami siswa saat belajar dari rumah karena kondisi demografis, strategi, geografis, kebijakan, dan keadaan sekolah sebelum pandemi (Namkung et al., 2022). Selama pandemi COVID-19 terjadi *learning gap* pada siswa karena kondisi keluarga dan ekonomi (Bonaf & González, 2020)(Bonaf & González, 2020). Maka dari itu, Kurikulum Merdeka dikembangkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia sebagai kerangka kurikulum yang lebih fleksibel, berfokus pada materi esensial dan pengembangan karakter dan kompetensi peserta didik yang bertujuan mendukung visi pendidikan Indonesia dan pemulihan pembelajaran (Munajim et al., 2020).

Salah satu penerapan Kurikulum Merdeka Belajar pada pembelajaran sains yaitu guru dapat memberikan materi yang terintegrasi dengan berbagai disiplin ilmu melalui pendekatan *cross-disciplinary* meliputi ekonomi, sosial, teknologi, matematika, lingkungan seperti dicanangkan dalam *Sustainable Development Goals (SDGs)* serta pendekatan pembelajaran berbasis eksperimen (Aswirna et al., 2022). Peserta didik diberi kesempatan untuk lebih memaknai arti penting sains dalam kehidupan. Guru sains harus siap untuk mengimplementasikan pembelajaran dan mempunyai pengetahuan sains (*content knowledge*), pembelajaran sains (*pedagogical content knowledge*), dan keterampilan pembelajaran sains yang kuat (*didactic skills*) (Ciriza-Mendivil et al., 2022). Oleh karena itu, perlu adanya suatu kegiatan untuk meningkatkan keterampilan dan kreativitas guru tentang praktikum pembelajaran sains di

sekolah dan kaitannya dengan pembelajaran kontekstual, yang salah satunya adalah yaitu pembuatan yoghurt.

Yoghurt diyakini dapat meningkatkan imunitas tubuh selama masa pandemik dan setelah pandemik COVID-19 karena sehatnya kondisi sistem pencernaan (Kayisoglu et al., 2021). Yoghurt adalah salah satu minuman hasil fermentasi susu yang aman dikonsumsi oleh penderita intoleransi laktosa (Capcanari et al., 2021) yaitu terganggunya pencernaan karena tidak tercernanya laktosa dalam tubuh sehingga penderita mengalami perut kembung, diare, dan sering buang angin setelah konsumsi susu. Intoleransi laktosa terjadi karena produksi enzim alami (yaitu laktase) yang rendah (Rings et al., 1994). Laktase digunakan oleh tubuh untuk mengubah laktosa menjadi glukosa dan galaktosa yang kemudian diserap dan digunakan sebagai sumber energi. Probiotik atau bakteri baik dalam yoghurt berfungsi melindungi kesehatan sistem pencernaan, sehingga terhindar dari diare, konstipasi, dan radang usus (Elena Hadjimbei et al., 2022). Bakteri baik yang hilang akan digantikan oleh probiotik dengan cara menyeimbangkan jumlah bakteri baik dan jahat yang hidup di sistem pencernaan (Nagaoka, 2019).

Berdasarkan beberapa hal yang telah dijelaskan diatas, kontribusi UNJ pada masyarakat berupa Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yang berkolaborasi dengan MGMP Kimia Jakarta Timur 2 telah menyelenggarakan kegiatan pembuatan yoghurt di SMAN 39 Jakarta dan SMA 81 Jakarta. Hal ini diperkuat juga dengan keberhasilan kegiatan PkM sebelumnya di MGMP Kimia Jakarta Timur 1 tahun 2022. MGMP Kimia Jakarta Timur 2 meliputi 55 SMA Negeri dan Swasta yang terletak di kecamatan Makasar, Kramat Jati, Pasar Rebo, Ciracas, Cipayung. Luaran kegiatan berupa peningkatan pemahaman, keterampilan dan kreativitas guru terkait penerapan sains sederhana dalam kehidupan sehari-hari melalui pembuatan yoghurt sederhana dan mudah.

METODE

Kegiatan di SMAN 39 Jakarta

Kegiatan PkM awal berlangsung tanggal 27 Juli 2023 bertempat di SMAN 39 Jakarta. Peserta yang hadir secara luring terdiri dari 35 guru kimia dari MGMP Kimia Jakarta Timur 2. Pelaksanaan kegiatan dimulai dengan pembukaan acara oleh MC yaitu ibu Eka Fitri, S.Pd., kemudian sambutan ketua MGMP Kimia DKI Jakarta yaitu bapak Drs. Jaenudin, M.Si., lalu ketua MGMP Kimia Jakarta Timur 2 yaitu bapak Achmad Setiawan, S.Pd., dilanjutkan dengan sambutan Kepala SMAN 39 Jakarta

yaitu ibu Dra. Wahyu Murniningsih, M.Pd., dan terakhir Dekan FMIPA UNJ yaitu ibu Prof. Dr. Muktiningsih, M.Si. Selanjutnya tim dosen UNJ (tiga orang) yang dibantu oleh lima orang mahasiswa seperti terlihat pada gambar 1 (1) memberikan *pretest* kepada peserta (pengetahuan awal peserta dinilai dari pemahaman tentang yoghurt); (2) presentasi tentang nutrisi, jenis, manfaat, proses penyimpanan yoghurt; dan (3) melakukan diskusi interaktif dengan peserta yang bertanya tentang materi.

Kegiatan di SMAN 81 Jakarta

Pelatihan pembuatan yoghurt diselenggarakan pada tanggal 3 Agustus 2023 di SMAN 81 Jakarta oleh tim mahasiswa yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu (1) pemaparan informasi terkait daftar dan fungsi dari alat bahan yang dipakai; (2) melakukan demonstrasi pembuatan yoghurt menggunakan susu uht (*skim, full cream, low fat*) dan *starter* yoghurt komersial (Biokul dan Yakult); (3) tim dosen mengarahkan diskusi interaktif dengan peserta tentang proses pembuatan yoghurt serta cara penerapan praktikum di sekolah; (4) memberikan *post test* kepada peserta (peserta dinilai pemahaman teori dan praktek selama kegiatan); dan (5) meminta peserta mengisi umpan balik.

Langkah-langkah dalam pembuatan yoghurt yaitu (1) susu sebanyak 1 L dipanaskan dengan api kecil sampai suhu 65-70°C selama 2-3 menit sambil sesekali diaduk; (2) susu diangkat, didiamkan dan didinginkan hingga hangat kuku atau sampai sekitar 50°C; (3) Biokul 80 mL dimasukkan atau dapat menggunakan 4 *cup* yakult (260 mL) ke dalamnya dan diaduk hingga tercampur dengan rata; (4) susu yang telah tercampur *starter* (Biokul atau Yakult) dimasukkan ke dalam wadah tertutup dan dibungkus dengan *plastic wrap* (sebagai pengganti bisa digunakan karet sebagai pengikat plastik) serta dibungkus dengan serbet/kain; (5) susu yang telah terbungkus rapat dipindahkan ke tempat gelap; (6) fermentasi susu pada tempat gelap dilakukan selama 18-24 jam; (7) setelah 18-24 jam, yoghurt yang sudah jadi dapat dimasukkan ke dalam kulkas dengan suhu 4-7°C selama 3-7 jam; (8) selanjutnya yoghurt siap untuk dinikmati dan dapat disimpan dalam kulkas selama maksimal 3 minggu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan di SMAN 39 Jakarta

Penyuluhan telah dilaksanakan dengan lancar tanpa terkendala teknis seperti terlihat pada gambar 1. Sebelum pemberian paparan materi oleh tim dosen UNJ dan tim mahasiswa,

peserta kegiatan diminta mengisi pertanyaan dalam bentuk angket berupa *pretest* sebanyak 10 pertanyaan untuk mengetahui pemahaman dan pengetahuan awal peserta tentang yoghurt. Jumlah dan pertanyaan *pretest* dan *post test* sama persis dan disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Daftar Pertanyaan *Pretest* dan *Post Test* bagi Peserta Kegiatan

1. Laktosa yang ada dalam susu merupakan disakarida antara: (A. Glukosa dan glukosa; B. Glukosa dan fruktosa; C. Glukosa dan galaktosa; D. Glukosa dan manosa)
2. Yoghurt adalah salah satu produk olahan susu hasil bioteknologi konvensional yang disebut: (A. Hidrolisis; B. Glikolisis; C. Fermentasi; D. Substitusi)
3. Yoghurt lebih baik dan akan awet jika disimpan pada suhu: (A. ruang; B. 4-7°C; C. suhu freezer; D. >50°C)
4. Jika yoghurt disimpan dalam kulkas, akan awet selama: (A. 1 hari; B. 1 minggu; C. 2 minggu; D. 3 minggu)
5. Bakteri asam laktat yang ada dalam yoghurt adalah: (A. *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*; B. *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus pneumoniae*; C. *Lactobacillus acidophilus* dan *Streptococcus thermophilus*; D. *Lactobacillus acidophilus* dan *Streptococcus pneumoniae*)
6. Bakteri asam laktat yang ada dalam yoghurt mengubah: (A. Laktosa menjadi glukosa; B. Laktosa menjadi asam laktat; C. Laktosa menjadi galaktosa; D. Laktosa menjadi asam piruvat)
7. Rasa asam dalam yoghurt disebabkan oleh adanya: (A. Asam asetat; B. Asam sulfat; C. Asam nitrat; D. Asam laktat)
8. Menurut SNI 2009, syarat mutu yoghurt yang baik memiliki nilai pH berkisar antara: (A. 1,00-2,70; B. 2,70-3,80; C. 3,80-4,50; D. 4,50-5,50)
9. Penderita intoleransi laktosa, terjadi karena rendahnya produksi enzim: (A. Laktose; B. Laktase; C. Loktase; D. Lektase)
10. Organ penghasil enzim nomor 9 adalah: (A. Usus besar; B. Usus 12 jari; C. Usus halus; D. Usus buntu)



Gambar 1. Pemaparan Materi oleh Tim Dosen dan Tim Mahasiswa

Selanjutnya, tim dosen UNJ memberikan paparan kepada para peserta tentang beberapa alasan susu tidak disukai oleh masyarakat karena menyebabkan perut kembung, diare, dan sering buang angin setelah dikonsumsi seperti yang digambarkan dalam gambar 1. Penderita intoleransi laktosa mengalami gejala gangguan pencernaan diatas karena tidak diproduksinya enzim alami (yaitu

laktase) dalam usus halus atau produksi laktase yang rendah (Rings et al., 1994). Laktase berfungsi menghidrolisis laktosa menjadi galaktosa dan glukosa lalu keduanya diserap dan digunakan sebagai sumber energi (Sfakianakis & Tzia, 2014). Walaupun tidak berbahaya, namun gejala intoleransi laktosa dapat menimbulkan ketidaknyamanan. Oleh karena itu susu diolah melalui proses fermentasi memakai gabungan dua bakteri asam laktat yaitu bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* sehingga diperoleh yoghurt dan penderita intoleransi laktosa dapat mengkonsumsi yoghurt tersebut (Liu et al., 2016).



Gambar 2. Pemaparan Materi oleh Tim Dosen dan Tim Mahasiswa

Tahap berikutnya peserta diberikan perbandingan nutrisi yang terdapat pada susu dan yoghurt sebagai minuman dengan kandungan protein dan kalsium tinggi, lalu penggolongan yoghurt, fungsi yoghurt terutama sebagai peningkat kekebalan tubuh karena peran bakteri baik (probiotik) untuk kesehatan sistem pencernaan sehingga terhindar dari diare, konstipasi, dan radang usus (Paz et al., 2022). Materi berikutnya adalah proses penyimpanan yoghurt setelah proses fermentasi dalam kulkas dengan suhu 4-7°C selama 3-7 jam dan maksimal penyimpanan yoghurt dalam kulkas adalah 3 minggu (Sfakianakis & Tzia, 2014). Sikap peserta saat mengikuti setiap tahapan kegiatan dari awal sampai akhir sangat serius, konsentrasi penuh, fokus dan bersungguh-sungguh. Peserta yang tidak mengerti materi berpartisipasi aktif dan berani bertanya kepada pemateri untuk menjawab keingintahuannya. Beberapa pertanyaan yang diajukan oleh peserta antara lain perbedaan susu *skim*, *low fat* dan *UHT*; bagaimana cara mengetahui jika yoghurt sudah basi; mengapa yoghurt rasanya masam; apakah susu sapi dapat diganti dengan susu mamalia jenis lain; apakah susu kedelai dapat digunakan sebagai pengganti susu sapi; apakah ada bakteri asam laktat lain yang dapat digunakan; apakah yoghurt aman dikonsumsi oleh penderita asam lambung atau ibu hamil

atau dikonsumsi tiap hari; apakah boleh konsumsi yoghurt dalam kondisi perut kosong.

Kegiatan di SMAN 81 Jakarta

Demonstrasi pembuatan yoghurt oleh tim mahasiswa Prodi Kimia (sebanyak lima orang) berlangsung di SMAN 81 Jakarta pada hari Kamis 3 Agustus 2023 yang terlihat pada gambar 2.. Para peserta terlihat semangat dan antusias. Starter yang digunakan adalah yoghurt bermerek Biokul dan Yakult. Beberapa tips penting diberikan kepada peserta agar keberhasilan proses pembuatan yoghurt maksimal, antara lain sterilisasi alat menggunakan sabun dan perendaman alat dalam air panas mendidih untuk mencegah kontaminasi susu oleh jamur atau bakteri; pemanasan susu dengan api kecil dan jangan sampai mendidih karena akan merusak protein susu; dipastikan susu dalam keadaan hangat, tidak panas dan tidak dingin saat diberikan starter; penggunaan wadah kedap udara, tertutup rapat dan dalam ruang gelap; penyimpanan yoghurt di kulkas jangan di freezer karena akan mengubah tekstur dan merusak kualitas yoghurt; memperhatikan waktu kadaluarsa dari starter Biokul; kegagalan selama pembuatan yang sering terjadi umumnya karena kontaminasi mikroorganisme, khususnya kapang dan khamir yang relatif tahan terhadap asam.



Gambar 3. Demonstrasi Pembuatan Yoghurt oleh Tim Mahasiswa

Peserta kegiatan memiliki rasa ingin tahu lebih dalam dengan mengajukan beberapa pertanyaan antara lain apakah penambahan jus buah ke dalam yoghurt yang sudah jadi dapat mempengaruhi kualitas dari yoghurt; apakah pada saat pembuatan yogurt di rumah ada penambahan bahan kimia lain seperti zat pengawet atau zat pewarna atau pemanis buatan; jika ingin memodifikasi yoghurt dengan rasa kopi apakah dapat mempengaruhi bakteri yang ada; jika tekstur yoghurt ingin lebih cair, apakah ada perbedaan pada cara pembuatannya; bagaimana cara mengetahui bahwa suhu susu sudah mencapai $\pm 70^{\circ}\text{C}$ tanpa termometer; mengapa pada saat pembuatan yoghurt digunakan starter yang *plain*; apa

pengaruh penggunaan starter yang berasa atau susu berbagai rasa; apakah bisa menggunakan starter yoghurt selain Biokul dan Yakult; setelah yoghurt hasil fermentasi terbentuk, apakah bisa langsung dikonsumsi; jika yoghurt yang dihasilkan semakin asam bagaimana pengaruhnya bagi tubuh kita; apakah bisa ditambahkan perisa esensial/*artificial* ke dalam yoghurt; apakah masa inkubasi dapat kurang dari 18 jam; apa yang terjadi ketika masa inkubasi lebih dari 24 jam; setelah masa inkubasi 24 jam apakah yoghurt langsung dimasukkan ke dalam kulkas dengan wadah yang sama atau harus dipindahkan ke dalam wadah lainnya yang sudah steril; jika ditambahkan tambahan bahan lain seperti selai atau perisa buah, dilakukan setelah inkubasi.



Gambar 4. Tahapan Pembuatan Yoghurt

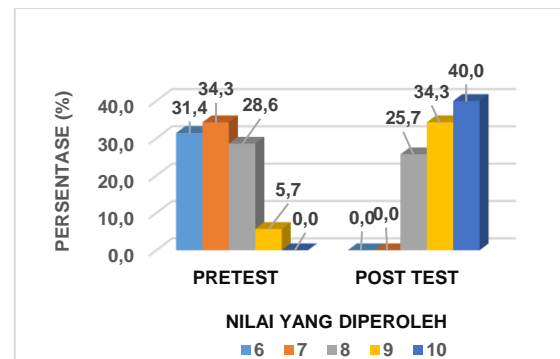
Para peserta berdiskusi dengan tim dosen UNJ tentang penerapan Kurikulum Merdeka Belajar pada pembelajaran sains kontekstual yang digabung dengan pendekatan *cross-disciplinary* (meliputi teknologi, lingkungan, sosial, matematika, ekonomi) dan pendekatan pembelajaran berbasis eksperimen. Guru dapat menggunakan materi yoghurt untuk membuat perangkat pembelajaran kimia organik (meliputi reaksi hidrolisis; analisis struktur, jenis ikatan antar atom, jenis unsur penyusun, massa molekul, sifat fisik, sifat kimia, uji kualitatif yoghurt/ molekul penyusun), kimia analitik (meliputi spektrum UV, IR dan LCMS, uji kuantitatif, perhitungan konsentrasi, konsep mol, pH yoghurt/ molekul penyusun), Biokimia (meliputi fermentasi, metabolisme, fungsi, manfaat yoghurt/ molekul penyusun/ enzim laktase; penyakit, pencegahan dan pengobatan terkait kelebihan penyusun yoghurt); kimia fisik (kinetika reaksi, laju reaksi pembentukan dan penguraian penyusun yoghurt). Perangkat pembelajaran untuk ekonomi dan matematika meliputi produksi, pemasaran, distribusi, dan analisis usaha yoghurt; sosial meliputi desain, kemasan, kerjasama, sosialisasi, promosi produk yoghurt; teknologi meliputi teknologi dan pengolahan yoghurt; biologi meliputi penggunaan bakteri; lingkungan meliputi pengolahan *acid whey* (Uduwerella et al., 2017) yaitu cairan tipis dan berair, bersifat sangat asam, jika dibuang ke dalam saluran air atau selokan, *acid whey* memiliki potensi untuk

bereaksi dengan oksigen air sehingga akan mengganggu ekosistem.

Setelah sesi diskusi interaktif selesai, peserta kegiatan diminta menjawab pertanyaan *post test*. Hasil perhitungan *pretest* dan *post test* ditampilkan pada tabel 2 dan gambar 4. Hasil *pretest* menunjukkan bahwa peserta hanya memperoleh nilai maksimal 7 (34,3%), artinya pemahaman dan pengetahuan awal peserta terkait materi yoghurt masih minim dan terbatas. Setelah peserta diberi pengetahuan dan penjelasan materi nutrisi, jenis, manfaat, penyimpanan, dan pembuatan yoghurt dengan metode ceramah, demonstrasi pembuatan yoghurt dan tanya jawab interaktif, nilai *post test* tertinggi mencapai 10 (40%).

Tabel 2. Nilai Peserta Kegiatan Saat *Pretest* dan *Post Test*

Nilai	Jumlah Peserta		Persentase (%)	
	Pretest	Post test	Pretest	Post test
6	11	0	31,4	0,0
7	12	0	34,3	0,0
8	10	9	28,6	25,7
9	2	12	5,7	34,3
10	0	14	0,0	40,0



Gambar 5. Diagram Batang Nilai Peserta Kegiatan Saat *Pretest* dan *Post Test*

Daftar pertanyaan dan hasil angket umpan balik kegiatan untuk peserta ditampilkan pada tabel 3. Wawasan pengetahuan baru diperoleh peserta (94,3%) di akhir kegiatan, kegiatan PkM memunculkan ide-ide baru untuk pelaksanaan pembelajaran interaktif di kelas (91,4%), penerapan materi dapat dilaksanakan dalam pembelajaran kimia di sekolah (88,6%), komitmen peserta untuk menyampaikan informasi dan pengetahuan tentang yoghurt kepada masyarakat sekitar (88,6%).

Tabel 3. Daftar Pertanyaan dan Hasil Angket Umpan Balik Kegiatan untuk Peserta.

No	Pernyataan	SS*	S*	KS*	TS*
1	Pengetahuan tentang nutrisi, jenis, manfaat, dan penyimpanan yoghurt dapat dipahami dan dimengerti	85,7 %	14,3 %	0%	0%
2	Penyajian dan pelayanan pemateri saat memberikan informasi dan pengetahuan yoghurt sangat memuaskan	85,7 %	14,3 %	0%	0%
3	Pemateri mendemonstrasikan cara membuat yoghurt dengan baik dan detail	82,9 %	17,1 %	0%	0%
4	Pemateri sangat memahami topik yang disampaikan	85,7 %	14,3 %	0%	0%
5	Materi yoghurt mudah dipahami disertai dengan contoh penerapannya	85,7 %	14,3 %	0%	0%
6	Penggunaan waktu cukup efektif	85,7 %	14,3 %	0%	0%
7	Penerapan materi yoghurt akan saya lakukan pada pembelajaran kimia di sekolah	88,6 %	11,4 %	0%	0%
8	Ide-ide baru untuk pembelajaran interaktif di kelas timbul setelah mengikuti kegiatan	91,4 %	8,6%	0%	0%
9	Pemateri menjawab seluruh pertanyaan peserta dengan jelas dan tepat	85,7 %	14,3 %	0%	0%
10	Pelatihan berlangsung dengan lancar (tidak ada kendala teknis).	85,7 %	14,3 %	0%	0%
11	Wawasan baru tentang yoghurt saya peroleh pada akhir kegiatan	94,3 %	5,7%	0%	0%
12	Informasi dan pengetahuan tentang yoghurt akan saya sampaikan kepada masyarakat sekitar lingkungan saya.	88,6 %	11,4 %	0%	0%

*SS = Sangat setuju; S = Setuju; KS = Kurang Setuju; TS = Tidak Setuju

SIMPULAN DAN SARAN

Tim dosen dan tim mahasiswa Prodi Kimia FMIPA UNJ telah berhasil melaksanakan kegiatan PkM dengan lancar tanpa kendala teknis. Kegiatan dapat meningkatkan keterampilan dan kesadaran guru-guru di MGMP Jakarta Timur 2 terhadap pentingnya pembuatan dan manfaat yoghurt untuk meningkatkan imunitas tubuh saat dan pasca pandemik COVID-19. Guru-guru SMA termotivasi untuk *sharing* dan menyampaikan informasi dan pengetahuan tentang yoghurt kepada masyarakat sekitar lingkungan dan penerapan Kurikulum Merdeka Belajar pada pembelajaran sains kontekstual yang digabung dengan pendekatan disiplin ilmu dan pendekatan pembelajaran berbasis eksperimen.

UCAPAN TERIMAKASIH

Tim PkM menghaturkan terimakasih kepada penyedia hibah yaitu Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) UNJ sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan PkM Terintegrasi KKN UNJ nomor: 12/PPM-KKN/LPPM/III/2023, Tanggal 17 Maret 2023.

DAFTAR RUJUKAN

- Aswirna, P., Kiswanda, V., Nurhasnah, N., & Fahmi, R. (2022). Implementation of STEM E-Module with SDGs Principle to Improve Science Literacy and Environment-friendly Attitudes in Terms of Gender. In *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)* (Vol. 7, Issue 1, pp. 64–77). <https://doi.org/10.15575/jtk.v7i1.16599>
- Bonal, X., & González, S. (2020). The impact of lockdown on the learning gap: family and school divisions in times of crisis. In *International Review of Education* (Vol. 66, Issues 5–6, pp. 635–655). <https://doi.org/10.1007/s11159-020-09860-z>
- Capcanari, T., Chirsanova, A., Covaliov, E., & Siminiuc, R. (2021). Development of Lactose Free Yogurt Technology for Personalized Nutrition. In *Food and Nutrition Sciences* (Vol. 12, Issue 11, pp. 1116–1135). <https://doi.org/10.4236/fns.2021.1211082>
- Ciriza-Mendivil, C. D., Lacambra, A. M., & Hernández de la Cruz, J. M. (2022). Technological Pedagogical Content Knowledge: Implementation of a Didactic Proposal for Preservice History Teachers. In *Frontiers in Education* (Vol. 7). <https://doi.org/10.3389/educ.2022.85280>
- Elena Hadjimbe, George Botsaris, & Stavrie Chrysostomou. (2022). Beneficial Effects of Yoghurts and Probiotic Fermented Milks and Their Functional Food Potential. In *Foods* (Vol. 11, Issue 2691).
- Kayisoglu, Ö., Schlegel, N., & Bartfeld, S. (2021). Gastrointestinal epithelial innate immunity—regionalization and organoids as new model. In *Journal of Molecular Medicine* (Vol. 99, Issue 4, pp. 517–530). <https://doi.org/10.1007/s00109-021-02043-9>
- Le Hebel, F., Montpied, P., Tiberghien, A., & Fontanieu, V. (2017). Sources of difficulty in assessment: example of PISA science items. In *International Journal of Science Education* (Vol. 39, Issue 4, pp. 468–487). <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1294784>
- Liu, E., Zheng, H., Shi, T., Ye, L., Konno, T.,

- Oda, M., Shen, H., & Ji, Z. S. (2016). Relationship between *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* under whey conditions: Focus on amino acid formation. In *International Dairy Journal* (Vol. 56, pp. 141–150).
<https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2016.01.019>
- Munajim, A., Barnawi, B., & Fikriyah, F. (2020). Pengembangan Kurikulum Pembelajaran di Masa Darurat. In *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik* (Vol. 4, Issue 2, p. 285).
<https://doi.org/10.20961/jdc.v4i2.45288>
- Nagaoka, S. (2019). Yogurt production. In *Methods in Molecular Biology* (Vol. 1887, pp. 45–54). https://doi.org/10.1007/978-1-4939-8907-2_5
- Namkung, J. M., Goodrich, J. M., Hebert, M., & Koziol, N. (2022). Impacts of the COVID-19 Pandemic on Student Learning and Opportunity Gaps Across the 2020–2021 School Year: A National Survey of Teachers. In *Frontiers in Education* (Vol. 7).
<https://doi.org/10.3389/educ.2022.921497>
- Paz, D., Aleman, R. S., Cedillos, R., Olson, D. W., Aryana, K., Marcia, J., & Boeneke, C. (2022). Probiotic Characteristics of *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* as Influenced by Carao (*Cassia grandis*). In *Fermentation* (Vol. 8, Issue 10). <https://doi.org/10.3390/fermentation8100499>
- Rings, E. H. H. M., Grand, R. J., & Buller, H. A. (1994). Lactose intolerance and lactase deficiency in children. In *Current Opinion in Pediatrics* (Vol. 6, Issue 5, pp. 562–567). <https://doi.org/10.1097/00008480-199410000-00010>
- Sfakianakis, P., & Tzia, C. (2014). Conventional and innovative processing of milk for yogurt manufacture; development of texture and flavor: A review. In *Foods* (Vol. 3, Issue 1, pp. 176–193). <https://doi.org/10.3390/foods3010176>
- Uduwerella, G., Chandrapala, J., & Vasiljevic, T. (2017). Minimising generation of acid whey during Greek yoghurt manufacturing. In *Journal of Dairy Research* (Vol. 84, Issue 3, pp. 346–354). <https://doi.org/10.1017/S0022029917000279>