

PELATIHAN PEMBUATAN YOGHURT DIPERKAYA SPIRULINA DAN KARAGINAN UNTUK MENDUKUNG PENGEMBANGAN EKONOMI BIRU DI KABUPATEN MALANG

Kustiariyah Tarman^{1,2*}, Iriani Setyaningsih¹, Joko Santoso¹, Luky Adrianto^{2,3}, Sugeng Heri Suseno¹, Cahyuning Isnaini¹, Shelika Adelia¹, Zacky Arivaie Santosa¹, Safrina Dyah Hardiningtyas¹

¹)Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB

²)Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, LRI Kemaritiman, Kelautan dan Perikanan, IPB

³Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB

Article history

Received : 20 Agustus 2025

Revised : 04 Oktober 2025

Accepted : 12 Desember 2025

*Corresponding author

Email : kustiaz@apps.ipb.ac.id

Abstrak

Ganggang laut makro atau rumput laut merupakan salah satu komoditas perikanan utama Indonesia. Rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* sebagai penghasil karaginan telah dibudidayakan secara luas di perairan Indonesia. Mikroalga *Spirulina* yang dikenal sebagai *superfood* juga telah dibudidayakan secara massal. Namun demikian, penggunaan kedua bahan tersebut dalam produk yoghurt masih terbatas. Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk melakukan pelatihan diversifikasi yoghurt lokal di Kabupaten Malang melalui fortifikasi *Spirulina* dan karaginan. Kabupaten Malang merupakan penghasil susu sapi terbesar di Jawa Timur, namun pengembangan produk turunannya masih terbatas. Kegiatan dilaksanakan melalui pelatihan teori dan praktik kepada 35 peserta yang berasal dari kelompok peternak sapi perah, penyuluh, guru SMK, dan staf Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan, Kabupaten Malang. Evaluasi dilakukan dengan pretest dan posttest yang menunjukkan peningkatan skor pemahaman dari 96.47% menjadi 99.50%. Fortifikasi *Spirulina* dan karaginan dapat menambah nilai gizi, meningkatkan viskositas, dan memberikan keunggulan organoleptik pada produk yoghurt. Produk ini berpotensi mendukung Program Makan Bergizi Gratis (MBG) serta menjadi komoditas ekonomi desa yang berkelanjutan dalam kerangka ekonomi biru, sehingga perlu dilakukan tindak lanjut oleh pemerintah daerah setempat.

Kata Kunci: ekonomi biru, gizi, pengabdian masyarakat, susu sapi

Abstract

Macroalgae, or seaweed, is one of Indonesia's primary fishery commodities. The macroalgae Kappaphycus alvarezii, which produces carrageenan, has been widely cultivated in Indonesian waters. The microalgae Spirulina, known as a superfood, has also been cultivated on a large scale. However, the use of these two ingredients in yoghurt products remains limited. This community service program aims to conduct training on the diversification of local yogurt in Malang Regency through the fortification of Spirulina and carrageenan. Malang Regency is the largest dairy-producing region in East Java; however, the development of its derivative products remains limited. The program was carried out through theoretical and practical training for 35 participants, consisting of dairy farmer groups, extension workers, vocational school teachers, and local government staff of Animal Husbandry and Animal Health Agency of Malang Regency. The evaluation was conducted using pretest and posttest assessments, demonstrating an improvement in comprehension scores from 96.47% to 99.50%. The fortification of Spirulina and carrageenan enhances the nutritional value, increases the viscosity, and provides organoleptic advantages to the yogurt product. This product holds significant potential to support the Free Nutritious Meal (MBG) Program and to serve as a sustainable village economic commodity within the framework of the blue economy. Accordingly, further action by the local government is warranted to maximize its impact.

Keywords: blue economy, nutrition, community service, cow's milk

PENDAHULUAN

Kabupaten Malang merupakan salah satu daerah dengan produksi susu sapi yang tinggi di Indonesia. Produksi susu sapi di Kabupaten Malang mencapai 140,99 juta kilogram pada tahun 2023 atau sekitar 31% dari total produksi susu di Jawa Timur (BPS, 2024). Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Malang memanfaatkan potensi ini melalui Unit Pelaksana Teknis Pembibitan dan Pengolahan Hasil Ternak (UPT PPHT). UPT PPHT tidak hanya fokus pada pembibitan namun juga pengembangan turunan produk susu seperti keju Gouda Malang (KeMal), yoghurt, dan susu pasteurisasi. Yoghurt merupakan salah satu produk unggulan Malang yang sedang dikembangkan di Masyarakat mitra sebagai bentuk diversifikasi produk susu yang bernilai gizi dan ekonomi.

Yoghurt merupakan produk fermentasi susu yang kaya akan probiotik, dan telah terbukti memiliki beragam manfaat kesehatan, seperti mengurangi risiko sindrom iritasi usus, memperbaiki keseimbangan mikrobiota usus, meningkatkan sistem imun, hingga membantu pengendalian diabetes dan obesitas (Bafna et al., 2017; Hill et al., 2017; Hummelen et al., 2011). Dalam pengembangan yoghurt, penambahan bahan fungsional seperti Spirulina, mikroalga kaya protein dan antioksidan, serta karaginan, senyawa hidrogel dari rumput laut yang berfungsi sebagai pengental dan penstabil, dapat meningkatkan nilai gizi, viskositas, serta kualitas sensorik produk. Potensi sumber daya kelautan di Kabupaten Malang khususnya mikroalga dan rumput laut belum optimal dimanfaatkan dalam industri pangan lokal. Seiring dengan berkembangnya konsep ekonomi biru dan meningkatnya kebutuhan akan pangan fungsional, integrasi hasil ternak dan hasil perairan dalam produk olahan menjadi strategi inovatif yang potensial.

Berbagai studi menunjukkan bahwa fortifikasi Spirulina dan karaginan pada yoghurt mampu meningkatkan kandungan protein, memperbaiki tekstur, dan memberikan sifat fungsional tambahan pada produk (Barakallah et al. 2017, Kazemeini et al. 2023, Udo et al. 2023 Albuquerque et. al. 2025). Namun demikian, aplikasi teknologi ini masih jarang diimplementasikan secara langsung dalam konteks pemberdayaan masyarakat, khususnya di daerah produsen susu seperti Kabupaten Malang. Inilah yang menjadi kesenjangan utama antara potensi ilmiah dan pemanfaatan praktis di lapangan. Merespons hal tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat Program Dosen Pulang Kampung (Dospulkam) tahun 2025 dirancang untuk menjembatani potensi lokal, inovasi teknologi pangan, dan kebutuhan masyarakat desa. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas gizi dan nilai tambah ekonomi produk yoghurt melalui fortifikasi Spirulina dan karaginan, sekaligus mendukung Program Makan Bergizi Gratis (MBG) dan pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) melalui pemanfaatan pangan biru dari desa.

METODE PELAKSANAAN

1. Lokasi dan Mitra Kegiatan

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di Unit Pelaksana Teknis Pembibitan dan Pengolahan Hasil Ternak (UPT PPHT), Desa Bambang, Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Mitra kegiatan adalah Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Malang, yang memiliki unit pengolahan hasil ternak dengan produk utama seperti keju, yoghurt, dan susu pasteurisasi. Peserta pelatihan berjumlah 35 orang yang terdiri dari kelompok peternak sapi perah, penyuluh, guru sekolah kejuruan peternakan, staf dinas, dan masyarakat sekitar.

2. Desain Kegiatan

Pengabdian ini dilaksanakan dalam bentuk pelatihan partisipatif terpadu yang mencakup penyuluhan, praktik langsung, dan evaluasi pemahaman. Kegiatan berlangsung selama dua hari dan terdiri atas tiga tahapan utama:

a. Sosialisasi dan Identifikasi Kebutuhan Mitra

Tim pengabdian melakukan komunikasi awal dengan pihak dinas dan UPT PPHT untuk menetapkan kelompok sasaran, waktu dan lokasi kegiatan, serta materi yang relevan. Penilaian kebutuhan dilakukan melalui diskusi informal dan penelusuran potensi produk lokal.

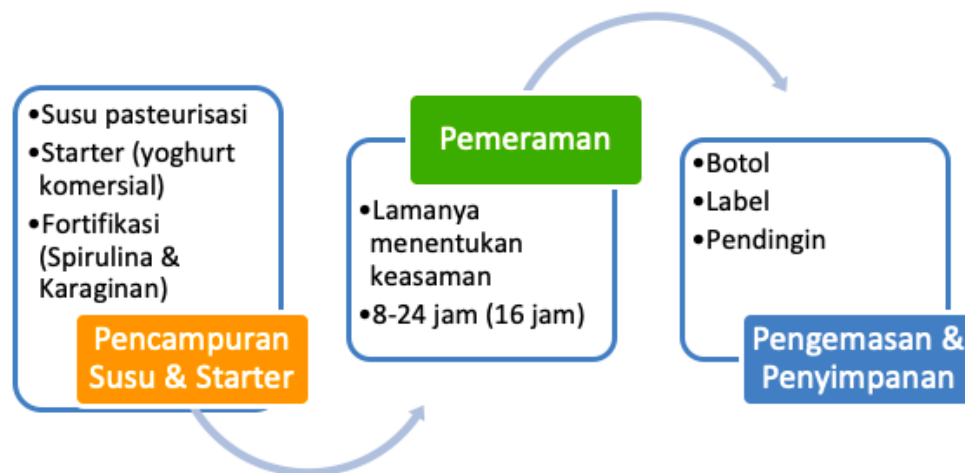
b. Pelatihan dan Praktik Fortifikasi Produk

Materi pelatihan terdiri dari:

1. Dasar-dasar gizi pangan dan potensi pangan fungsional laut berbasis mikro dan makroalga (Spirulina dan karaginan)
2. Teknik penanganan dan pengolahan yoghurt berbasis susu lokal
3. Proses fortifikasi dengan Spirulina (mikroalga) dan karaginan (ekstrak rumput laut)
4. Pengemasan dan standar mutu produk berdasarkan SNI 2981:2009

Kegiatan dilaksanakan melalui ceramah interaktif dan praktik pembuatan yoghurt fortifikasi, dipandu oleh tim pengabdian dari IPB University. Pelatihan dan praktik fortifikasi produk diawali dengan pretest dan diakhiri dengan posttest untuk mengetahui pemahaman dari peserta. Instrumen berupa kuisioner berbasis

pemahaman teknis dan aplikatif seputar bahan, manfaat, dan teknik pengolahan yoghurt. Fortifikasi dengan *Spirulina* (mikroalga) dan karaginan (ekstrak rumput laut) dilakukan dengan menambahkan bahan tersebut dengan susu dan starter bakteri asam laktat, lalu difermentasi hingga menghasilkan produk yoghurt fortifikasi. Diagram alir pembuatan yoghurt yang diperkaya dengan mikroalga *Spirulina* dan karaginan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan yoghurt yang diperkaya mikroalga *Spirulina* dan karaginan

c. Evaluasi Kegiatan

Evaluasi kegiatan dilakukan dalam dua bentuk yaitu pretest dan posttest dan diskusi kelompok untuk mengevaluasi daya serap, antusiasme, rencana adopsi dan keberlanjutan teknologi di komunitas masing-masing. Tindak lanjut kegiatan yaitu Yoghurt produksi UPT PPHT dan masyarakat binaan menjadi salah satu produk unggulan Kabupaten Malang dan menjadi bagian dari menu Program Makan Bergizi Gratis di Kabupaten Malang dan kontinuitas Peran Pendampingan dan Penyuluhan dari Pemerintah Daerah khususnya Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan, Kabupaten Malang.

3. Analisis Data

Data hasil pretest dan posttest dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk mengetahui perbedaan skor rata-rata dan tingkat peningkatan pengetahuan peserta. Nilai peningkatan diklasifikasikan menjadi tiga kategori: rendah (<15%), sedang (15–30%), dan tinggi (>30%). Dokumentasi visual dan testimoni digunakan sebagai data kualitatif pelengkap dalam mendukung interpretasi hasil kegiatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Peningkatan Kapasitas Mitra melalui Pelatihan Fortifikasi Pangan

Pelatihan yang dilaksanakan di UPT Pembibitan dan Pengolahan Hasil Ternak (UPT PPHT), Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Malang, diikuti oleh 35 peserta dari berbagai kalangan: peternak, guru, penyuluh, dan staf dinas. Pelatihan mencakup aspek teoretis dan praktik langsung terkait fortifikasi yoghurt menggunakan mikroalga *Spirulina* dan karaginan dari rumput laut. Pelaksanaan pelatihan memadukan pendekatan partisipatif dan demonstratif. Peserta diberikan pemahaman mengenai dasar gizi, manfaat *Spirulina* dan karaginan, serta penerapan Standar Nasional Indonesia (SNI 2981:2009) dalam mutu yoghurt. Pelaksanaan pelatihan diawali dengan pretest dan pemberian materi, dilanjutkan praktik pembuatan yoghurt dengan fortifikasi *Spirulina* dan karaginan dan diakhiri dengan posttest (Gambar 2 dan 3).

Produk yoghurt yang dihasilkan diamati pada hari berikutnya, setelah sekitar 20 jam. Yoghurt yang difortifikasi dengan *Spirulina* dan karaginan menunjukkan warna kehijauan (Gambar 4). Untuk menilai efektivitas kegiatan, dilakukan pretest dan posttest kepada seluruh peserta. Hasil analisis menunjukkan peningkatan skor pemahaman dari 96.47% menjadi 99.50% (Gambar 5). Para peserta yang merupakan

komunitas peternak lokal pada dasarnya sudah memiliki pengetahuan mengenai pengolahan yoghurt menggunakan susu sapi lokal. Pelatihan ini tetap meningkatkan literasi pangan fungsional dan potensi ekonomi biru pada komunitas peternak lokal, terutama terkait bahan baku Spirulina dan karaginan.



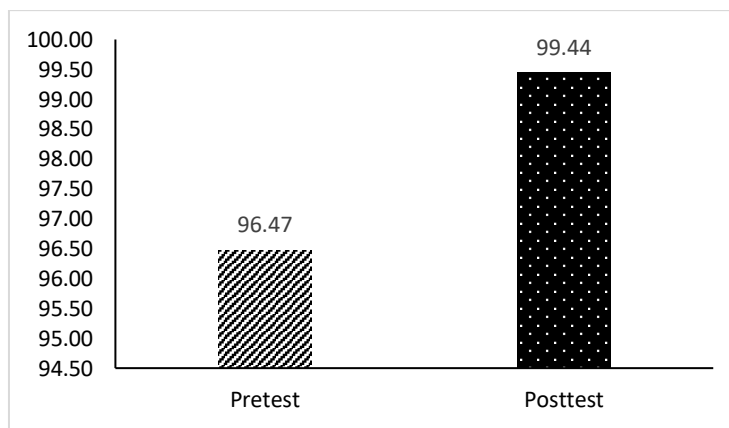
Gambar 2. Pemberian materi tentang potensi Spirulina dan rumput laut sebagai pangan fungsional dalam pengembangan ekonomi biru di Kabupaten Malang



Gambar 3. Peserta dan narasumber kegiatan pelatihan fortifikasi Spirulina dan karaginan pada yoghurt di Kabupaten Malang



Gambar 4. Susu sebelum fermentasi (A), produk yoghurt hasil pelatihan dengan (B) dan tanpa (C) fortifikasi Spirulina dan karaginan, setelah 20 jam fermentasi



Gambar 5. Peningkatan Pengetahuan Peserta

2. Implementasi Teknologi Fortifikasi Spirulina dan Karaginan

Peserta melakukan praktik memproduksi yoghurt berbasis susu lokal yang difortifikasi dengan Spirulina (konsentrasi 0,1%) dan Karaginan (konsentrasi 0,05%). Spirulina berperan untuk menambah warna kehijauan alami, memperkaya protein, vitamin, dan antioksidan. Karaginan berperan untuk meningkatkan kekentalan dan mencegah sineresis (pemisahan serum). Sineresis yogurth merupakan salah satu parameter kualitas yoghurt, semakin tinggi sineresis maka semakin menurun mutunya (Nugraha *et al.* 2022). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penambahan karagenan dapat menurunkan sineresis secara signifikan pada produk yoghurt (Darmajana 2011, Nugraha *et al.* 2022). Penelitian Darmajana (2011) menunjukkan bahwa penambahan karaginan 1.5% dapat menurunkan sineresis yogurt sebesar 67.4%. Penelitian lain menunjukkan bahwa penambahan karaginan 0.5% pada yoghurt rasa pisang ambon dapat menurunkan sineresis hingga 22.4%. Produk akhir menunjukkan karakteristik fisik dan organoleptik yang baik, serta disukai oleh peserta dalam uji rasa sederhana yang dilakukan secara informal. Beberapa peserta menyatakan ketertarikan mengadopsi teknologi ini sebagai bagian dari pengembangan produk rumah tangga maupun skala komunitas.

3. Kontribusi terhadap Ekonomi Biru dan Program Makan Bergizi Gratis (MBG)

Integrasi Spirulina dan karaginan ke dalam produk olahan susu merupakan contoh nyata implementasi konsep ekonomi biru dari desa. Penggunaan sumber daya perikanan (rumput laut dan mikroalga) tidak hanya menambah nilai gizi, tetapi juga memperluas ragam produk turunan susu. Selain itu, produk yoghurt fortifikasi ini memiliki potensi sebagai bagian dari menu Program Makan Bergizi Gratis (MBG), terutama bagi anak sekolah di daerah penghasil susu. Yoghurt fortifikasi diduga mengandung protein lebih tinggi karena penambahan

Spirulina dan secara visual memiliki stabilitas tekstur yang baik berkat penambahan karaginan. Kegiatan ini juga relevan dengan pencapaian beberapa indikator Sustainable Development Goals (SDGs), diantaranya:

SDG 2: Tanpa Kelaparan – melalui peningkatan akses terhadap pangan bergizi,

SDG 3: Kehidupan Sehat – lewat konsumsi pangan fungsional,

SDG 14: Kehidupan di Bawah Air – pemanfaatan sumber daya laut secara berkelanjutan.

4. Potensi Hilirisasi dan Keberlanjutan

Peserta pelatihan menunjukkan minat tinggi terhadap kelanjutan program pada bagian pengembangan usaha mikro olahan yoghurt Spirulina, pembentukan koperasi atau kelompok produsen berbasis desa, kerja sama lanjutan dengan IPB University dan dinas terkait, perluasan olahan pangan laut lainnya (nugget ikan, biskuit spirulina, dll.) Sebagai bentuk keberlanjutan, tim pengabdian telah menyiapkan pelatihan pengembangan produk lain berbasis sumber daya lokal serta menjajaki kerja sama produksi pangan lokal unggulan Kabupaten Malang.

KESIMPULAN

Kegiatan Program Dosen Pulang Kampung (Dospulkam) 2025 di Kabupaten Malang telah dilakukan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta dalam memproduksi yoghurt berbasis susu lokal yang difortifikasi Spirulina dan karaginan, sehingga memenuhi standar mutu SNI 2981:2009. Fortifikasi ini tidak hanya memperkaya nilai gizi dan mutu organoleptik, tetapi juga memanfaatkan potensi lokal susu dan sumber daya laut sebagai penerapan konsep ekonomi biru. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pada skor pemahaman peserta, menjadikan produk ini berpotensi mendukung Program Makan Bergizi Gratis (MBG) sekaligus membuka peluang pengembangan ekonomi biru berkelanjutan bagi masyarakat desa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ditujukan pada Direktorat Pengembangan Masyarakat Agromaritim, Institut Pertanian Bogor untuk pendanaan melalui Program Dosen Pulang Kampung tahun 2025 dan mitra pengabdian Unit Pelaksana Teknis Pembibitan dan Pengolahan Hasil Ternak (UPT PPHT), Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan, Kabupaten Malang, Jawa Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang. (2024). <https://malangkab.bps.go.id/id/news/2024/10/11/173/studi-produktivitas-susu-sapi.html>
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2009. SNI 2981:2009. *Yoghurt*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta, Indonesia.
- Albuquerque RCV, de Farias Silva CE, Silva MCdS, Carneiro WdS, Andreola K, Gama BMVd, Figueiredo MVA, Silva AEd, Silva JVONd. Incorporation of Agglomerated *Spirulina platensis* Powder in Yogurt: A Strategy for Enhancing Nutritional Quality and Bioactive Compounds. *Fermentation*. 2025; 11(7):389. <https://doi.org/10.3390/fermentation11070389>
- Bafna HP, Ajithkrishnan C, Kalantharakath T, Singh RP, Kalyan P, Vathar BJ, Patel HR. 2017. Effect of short-term consumption of amul probiotic yoghurt containing *Lactobacillus acidophilus* La5 and *Bifidobacterium lactis* Bb12 on salivary *Streptococcus mutans* count in high caries risk individuals. *Int J Appl Basic Med Res*. 2019 November:193–195. doi:10.4103/ijabmr.IJABMR_447_16.
- Barkallah M, Dammak M, Louati I, et al. Effect of *Spirulina platensis* fortification on physicochemical, textural, antioxidant and sensory properties of yogurt during fermentation and storage. *LWT*. 2017;84:323-330. doi:10.1016/j.lwt.2017.05.071
- Darmajana DA. 2011. Pengaruh konsentrasi starter dan konsentrasi karagenan terhadap mutu yoghurt nabati kacang hijau. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan PKM Sains, Teknologi, dan Kesehatan*. 2(1):267-274.
- Hill D, Ross RP, Arendt E, Stanton C. 2017. *Microbiology of yogurt and bio-yogurts containing probiotics and prebiotics*. Elsevier Inc.

- Hummelen R, Changalucha J, Butamanya NL, Koyama TE, Habbema JDF, Reid G. 2011. Effect of 25 weeks probiotic supplementation on immune function of HIV patients. *Gut Microbes*. 2(2). doi:10.4161/gmic.2.2.15787.
- Kazemeini H, Azizian A, Ahmadi K. Preparation of Synbiotic Yogurt Sauce Containing *Spirulina platensis* Microalgae Extract and Its Effect on the Viability of *Lactobacillus acidophilus*. *Biomed Res Int*. 2023 Dec 26;2023:8434865. doi: 10.1155/2023/8434865. PMID: 38169935; PMCID: PMC10761222.
- Nugraha W, Koesoemawardani D, Nurainy F, Rizal S. 2022. Pengaruh penambahan karagenan terhadap sifat fisikokimia dan sensori yoghurt rasa pisang ambon. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*. 1(2):253.
- Tewari S, David J, Gautam A. 2019. A review on probiotic dairy products and digestive health. *J Pharmacogn Phytochem*. 8(3):368–372. doi:10.22271/phyto.2019.v8.i3h.8112.
- Tricahyo A, Widati AS, Widyastuti ES. 2012. Pengaruh penambahan filler komposit (wheat bran dan pollard) dan rumput laut terhadap pH, WHC, cooking loss dan tekstur nugget kelinci. *J Ternak Trop*. 13(1):19–29.
- Udo T, Mummaleti G, Mohan A, Singh RK, Kong F. Current and emerging applications of carrageenan in the food industry. *Food Res Int*. 2023;173(2):113369.doi:10.1016/j.foodres.2023.113369