



Pengaplikasian Mikroba dalam Sediaan Fermentasi Makanan dan Minuman bagi Kesehatan Manusia

Supartiningsih^{1*}, Syahira², Kemuning Zianti³, Wahyuni Sabina⁴, Sofi Suci Sibagariang⁵, Elisa Septiani Silalahi⁶, Riska Wahyu Ningsih⁷, Rival Kasnurlin Gulo⁸, Tri She Wira U.B Sitompul⁹, Saskia Dintapryana¹⁰, Deya Rahmahyanti¹¹

Program Studi S1 Farmasi, Universitas Sari Mutiara, Indonesia

*Penulis korespondensi: ningsih.ndy@gmail.com

Abstract. Fermented foods and beverages containing probiotic microorganisms provide substantial health benefits, yet public understanding of how these microbes work remains limited in many parts of Indonesia. This review examines fifteen published community-education and outreach articles on the application of fermentation microbes in food and beverages, focusing on the microbiological and probiotic mechanisms underlying these programs and their impact on public knowledge. A descriptive literature review was conducted on fifteen nationally published Indonesian journal articles (2019-2025), extracting the fermentation substrate, probiotic microorganisms involved, education method, and outcome of each activity, followed by comparative-descriptive analysis. All reviewed activities reported measurable knowledge improvement, with post-test scores consistently higher than pre-test scores, some reaching full comprehension among participants. The most frequently applied probiotics were *Lactobacillus* and *Bifidobacterium*, together with the SCOBY consortium used in kombucha, kefir, and yogurt, as well as products derived from local ingredients such as salak, pineapple peel, orange sweet potato, and Podang mango. Mechanistically, these probiotics act through competitive exclusion of pathogens, production of antimicrobial metabolites such as bacteriocins, and modulation of the immune system via gut-associated lymphoid tissue, thereby maintaining gut microbiota balance and preventing dysbiosis. Community education that combines an understanding of microbial fermentation mechanisms with hands-on training using local ingredients effectively improves public knowledge, skills, and health awareness regarding probiotic fermented foods, and represents a promising strategy for future public-health outreach in Indonesia.

Keywords: Education; Fermentation; Gut Microbiota; Probiotics; Public Health.

Abstrak. Mikroorganisme probiotik dalam makanan dan minuman fermentasi memberikan manfaat kesehatan yang signifikan, namun pemahaman masyarakat mengenai cara kerja mikroba tersebut masih terbatas di banyak wilayah Indonesia. Review ini menelaah 15 artikel edukasi dan pengabdian masyarakat mengenai pengaplikasian mikroba fermentasi dalam makanan dan minuman, dengan penekanan pada mekanisme mikrobiologis dan probiotik yang mendasari kegiatan tersebut serta dampaknya terhadap pengetahuan masyarakat. Review deskriptif dilakukan terhadap 15 artikel jurnal nasional (2019-2025) dengan mengekstraksi bahan fermentasi, mikroba probiotik yang terlibat, metode edukasi, dan hasil setiap kegiatan, dilanjutkan analisis deskriptif-komparatif. Seluruh kegiatan yang direview melaporkan peningkatan pengetahuan yang terukur, dengan skor posttest yang konsisten lebih tinggi dari pretest, sebagian bahkan mencapai pemahaman penuh peserta. Probiotik yang paling banyak diaplikasikan adalah *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*, bersama konsorsium SCOBY pada kombucha, kefir, dan yogurt, serta produk berbahan lokal seperti salak, kulit nanas, ubi jalar oranye, dan mangga Podang. Secara mekanistik, probiotik bekerja melalui eksklusi kompetitif terhadap patogen, produksi senyawa antimikroba seperti bakteriosin, serta modulasi sistem imun melalui gut-associated lymphoid tissue, sehingga menjaga keseimbangan gut microbiota dan mencegah dysbiosis. Edukasi masyarakat yang memadukan pemahaman mekanisme fermentasi mikroba dengan pelatihan langsung berbahan lokal terbukti efektif meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran kesehatan masyarakat mengenai produk fermentasi probiotik, serta berpotensi menjadi strategi promosi kesehatan yang berkelanjutan di Indonesia.

Kata Kunci: Fermentasi; Kesehatan Masyarakat; Mikrobiota Usus; Pendidikan; Probiotik.

1. PENDAHULUAN

Fermentasi merupakan salah satu teknologi pengolahan pangan tertua yang memanfaatkan aktivitas mikroorganisme untuk mengubah bahan pangan menjadi produk dengan nilai gizi, cita rasa, dan manfaat kesehatan yang lebih baik.

Selama proses ini, mikroba seperti bakteri asam laktat (BAL), khamir, dan beberapa kapang menguraikan karbohidrat, protein, dan senyawa kompleks lain melalui jalur metabolisme enzimatis, menghasilkan asam organik, alkohol, gas, serta berbagai metabolit bioaktif yang memperbaiki daya simpan, tekstur, dan nilai fungsional produk pangan.

Sebagian mikroba fermentasi tergolong probiotik, yaitu mikroorganisme hidup yang apabila dikonsumsi dalam jumlah cukup memberikan manfaat kesehatan bagi inangnya. Genus yang paling sering diaplikasikan adalah *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*, yang dikenal mampu menyeimbangkan komposisi gut microbiota, yaitu populasi mikroorganisme di saluran pencernaan manusia yang berperan vital dalam metabolisme, imunitas, serta perlindungan dari patogen. Ketidakseimbangan gut microbiota (dysbiosis) dapat memicu berbagai penyakit, mulai dari gangguan pencernaan hingga penyakit metabolik, sehingga konsumsi produk fermentasi probiotik secara rutin menjadi salah satu strategi preventif yang semakin dianjurkan.

Di Indonesia, kekayaan bahan pangan lokal seperti salak Bali, nanas, ubi jalar oranye, mangga Podang, dan teh menjadikan pengembangan produk fermentasi probiotik berbasis lokal sangat potensial. Namun, pemahaman masyarakat mengenai bagaimana mikroba bekerja dalam proses fermentasi serta mengapa produk tersebut bermanfaat bagi kesehatan masih tergolong rendah di banyak daerah, termasuk di kalangan siswa, ibu rumah tangga, dan kader kesehatan. Kondisi ini mendorong berbagai institusi pendidikan tinggi dan kesehatan untuk melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa edukasi dan pelatihan fermentasi probiotik.

Review ini menelaah 15 artikel pengabdian masyarakat dan kajian ilmiah yang telah dipublikasikan dalam jurnal-jurnal ilmiah nasional, dengan fokus pada pengaplikasian mikroba dalam sediaan fermentasi makanan dan minuman, mekanisme kerja mikroba dan probiotik yang mendasarinya, serta dampaknya terhadap peningkatan pengetahuan dan kesehatan masyarakat.

2. METODE

Review ini disusun menggunakan pendekatan deskriptif terhadap 15 artikel yang diterbitkan pada jurnal ilmiah nasional maupun prosiding seminar nasional periode 2019-2025. Artikel dipilih berdasarkan kesesuaian topik, yaitu kegiatan edukasi, pelatihan, atau kajian mengenai pengaplikasian mikroba fermentasi probiotik dalam produk makanan dan minuman untuk kesehatan manusia. Data yang diekstraksi dari setiap artikel meliputi penulis dan tahun publikasi, bahan atau produk fermentasi yang digunakan, jenis mikroba probiotik yang terlibat, metode pengabdian atau penelitian, serta hasil utama kegiatan.

Metode yang teridentifikasi dari seluruh artikel mencakup penyuluhan (ceramah), penyebaran leaflet dan media edukasi, pelatihan atau demonstrasi langsung (hands-on training), evaluasi pengetahuan menggunakan pretest dan posttest, sesi diskusi dan tanya jawab, kuesioner, survei cross-sectional, serta studi literatur. Seluruh kegiatan melibatkan masyarakat sebagai peserta aktif, seperti ibu-ibu PKK, kader Posyandu, siswa SD hingga SMK, dan aparat desa, yang tersebar di berbagai wilayah Indonesia antara lain Bali, Sulawesi Selatan, Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Jawa Tengah, Jawa Barat, dan Manado. Analisis dilakukan secara deskriptif-komparatif dengan membandingkan metode, bahan fermentasi, mikroorganisme yang terlibat, mekanisme kesehatan yang mendasari, serta capaian peningkatan pengetahuan dari masing-masing kegiatan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsep Dasar Mikroba dan Probiotik dalam Fermentasi Pangan

Fermentasi pangan melibatkan tiga kelompok mikroba utama, yaitu bakteri asam laktat (BAL) seperti *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, dan *Streptococcus*, khamir seperti *Saccharomyces cerevisiae*, serta konsorsium campuran bakteri dan khamir seperti SCOBY (Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast) pada kombucha. Kelompok mikroba ini bekerja melalui jalur metabolisme homofermentatif maupun heterofermentatif, mengubah gula sederhana menjadi asam laktat, asam asetat, karbon dioksida, dan sejumlah metabolit sekunder seperti bakteriosin, eksopolisakarida, dan vitamin B kompleks. Perubahan pH yang dihasilkan tidak hanya mengawetkan pangan, tetapi juga menekan pertumbuhan mikroba patogen dan pembusuk.

Istilah probiotik didefinisikan oleh Food and Agriculture Organization/World Health Organization dan dipertegas melalui konsensus International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) sebagai mikroorganisme hidup yang apabila diberikan dalam jumlah cukup memberikan manfaat kesehatan bagi inangnya¹⁶. Suatu strain baru dapat disebut probiotik apabila telah teridentifikasi secara taksonomi, terbukti mampu bertahan hidup melewati kondisi asam lambung dan garam empedu, serta memiliki bukti manfaat kesehatan yang terverifikasi secara ilmiah. Marco et al. (2017)¹⁷ menegaskan bahwa manfaat kesehatan pangan fermentasi juga berasal dari metabolit yang dihasilkan selama fermentasi, termasuk peptida bioaktif, asam lemak rantai pendek, dan senyawa antioksidan turunan polifenol.

Di dalam saluran cerna manusia, probiotik bekerja melalui beberapa mekanisme utama: eksklusi kompetitif terhadap bakteri patogen untuk nutrisi dan tempat menempel pada mukosa usus; produksi senyawa antimikroba seperti asam laktat, hidrogen peroksida, dan bakteriosin;

modulasi sistem imun melalui interaksi dengan gut-associated lymphoid tissue (GALT) yang meningkatkan produksi imunoglobulin A (IgA); serta penguatan integritas barrier mukosa usus melalui peningkatan ekspresi protein tight junction.

Selain probiotik, dikenal pula prebiotik, yaitu substrat non-tercerna seperti fruktooligosakarida (FOS) dan inulin yang dimanfaatkan mikroba menguntungkan di usus untuk menghasilkan asam lemak rantai pendek (SCFA) seperti asetat, propionat, dan butirat, yang berperan sebagai sumber energi bagi sel epitel kolon dan memiliki efek antiinflamasi. Ketika produk fermentasi mengandung kombinasi probiotik dan prebiotik dari bahan lokal, produk tersebut berpotensi bersifat sinbiotik sehingga efek kesehatannya lebih optimal.

Gambaran Umum Kegiatan Pengabdian

Kegiatan pengabdian yang direview dilaksanakan oleh tim dosen dari berbagai perguruan tinggi di Indonesia, bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat mengenai produk fermentasi berbasis probiotik, mulai dari minuman tradisional berbahan lokal hingga produk pangan fungsional modern seperti kombucha, kefir, dan yogurt. Rentang tahun publikasi artikel adalah 2019-2025, dengan sebaran lokasi meliputi Bali, Sulawesi Selatan, Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur, Kalimantan Selatan, dan Manado, menunjukkan bahwa rendahnya pengetahuan masyarakat tentang mikroba probiotik bersifat merata di berbagai wilayah Indonesia. Tabel 1 menyajikan rekapitulasi seluruh artikel yang direview.

Tabel 1. Rekapitulasi Artikel Terkait Pengaplikasian Mikroba Fermentasi dalam Makanan dan Minuman untuk Kesehatan

No.	Penulis & Tahun	Bahan/Produk	Mikroba Probiotik Utama	Hasil Utama
1	Wulansari et al. (2022)	Sari buah salak Bali	Lactobacillus, Bifidobacterium	Pengetahuan 66,7% → 90% kategori baik
2	Miladiarsi et al. (2022)	Kombucha (teh hitam/hijau)	SCOBY (Lactobacillus, Bifidobacterium, khamir)	Pemahaman meningkat pasca pelatihan
3	Arzani et al. (2022)	Produk probiotik umum	Lactobacillus, Bifidobacterium	100% peserta memahami gizi seimbang
4	Purba et al. (2025)	Kulit nanas	Lactobacillus, Bifidobacterium	Siswa memahami potensi kulit nanas sebagai probiotik
5	Wulandari et al. (2021)	Tepache (kulit nanas), salad buah	Lactobacillus sp.	Skor 37,8 → 79,4 (skala 100)
6	Pauzi et al. (2025)	Yoghurt, biskuit pisang	BAL (kultur yoghurt)	N-gain 0,14–0,37; mampu produksi mandiri
7	Yulia et al. (2024)	Ubi jalar oranye	Lactobacillus, Bifidobacterium	46,92% → 71,54% (p<0,0001)

No.	Penulis & Tahun	Bahan/Produk	Mikroba Probiotik Utama	Hasil Utama
8	Khairunnisa et al. (2024)	Kefir, yogurt (susu sapi)	BAL + khamir; Lactobacillus	Pretest 78 → 97 pasca pelatihan
9	Komalasari et al. (2024)	Produk fermentasi (yogurt, dll.)	Lactobacillus, Bifidobacterium, S. boulardii	Pengetahuan meningkat, peserta antusias
10	Puspaningrat et al. (2024)	Kombucha, kefir susu, water kefir	SCOBY; BAL + khamir	Pengetahuan & keterampilan meningkat; produk mandiri
11	Nugraha Putri et al. (2025)	Yoghurt mangga Podang	L. bulgaricus, S. thermophilus	Pemahaman meningkat; mampu membuat yoghurt
12	Tangapo & Mambu (2019)	Yogurt (susu sapi)	Lactobacillus (BAL)	Pengetahuan meningkat signifikan
13	Ulandari & Sariani (2025)	Yakult	L. casei Shirota	Skor 26 → 90 poin; median 20 → 100
14	Fahira & Rasmikayati (2025)	Yoghurt, Yakult, Cimory	Umum / produk komersial	86% konsumsi yoghurt; 70% 1x/minggu
15	Ramadhani et al. (2024)	Kefir, tapai, tempoyak	L. plantarum, L. curvatus, L. GG, S. cerevisiae, C. tropicalis	Probiotik terbukti menjaga imunitas & pencernaan

Ragam Produk Fermentasi dan Efektivitas Metode Edukasi

Produk fermentasi yang menjadi fokus edukasi pada seluruh artikel sangat beragam, mencerminkan kekayaan bahan pangan lokal Indonesia, mulai dari minuman berbasis salak Bali dan kulit nanas, kombucha berbasis SCOBY, kefir dan yogurt susu sapi, sari ubi jalar oranye, yoghurt mangga Podang, hingga produk komersial seperti Yakult dan Cimory (Tabel 1). Sebagian kegiatan mengajarkan lebih dari satu produk sekaligus, misalnya Puspaningrat et al. (2024)¹⁰ yang memperkenalkan kombucha, kefir susu, dan water kefir kepada ibu-ibu PKK, sementara Ramadhani et al. (2024)¹⁵ menegaskan bahwa produk fermentasi tradisional seperti tapai dan tempoyak mengandung strain probiotik lokal seperti *Lactobacillus plantarum*, *L. curvatus*, *Saccharomyces cerevisiae*, dan *Candida tropicalis* yang berpotensi besar sebagai pangan fungsional. Seluruh kegiatan pengabdian yang direview melaporkan peningkatan pengetahuan peserta yang terukur setelah pemberian edukasi. Beberapa capaian yang menonjol antara lain peningkatan kategori pengetahuan dari 0% menjadi 90% baik (Wulansari et al., 2022)¹, skor rata-rata dari 37,8 menjadi 79,4 setelah edukasi daring (Ulandari et al., 2021)⁵, serta peningkatan paling dramatis dari rata-rata 26 menjadi 90 poin (Ulandari & Sariani, 2025)¹³. Yulia et al. (2024)⁷ melaporkan peningkatan signifikan secara statistik ($p < 0,0001$) dari 46,92% menjadi 71,54%, sementara Arzani et al. (2022)³ mencatat 100% peserta mencapai pemahaman penuh tentang manfaat gizi seimbang dan peran probiotik.

Pola yang konsisten pada hampir seluruh artikel adalah kombinasi ceramah interaktif, demonstrasi atau praktik langsung (*hands-on learning*), dan evaluasi pretest-posttest sebagai metode paling umum dan efektif. Nugraha Putri et al. (2025)¹¹ menunjukkan bahwa pendekatan *hands-on* tidak hanya memberi pengetahuan teoritis tetapi juga pemahaman proses biokimiawi fermentasi. Penggunaan media visual seperti PowerPoint, leaflet, dan video demonstrasi turut meningkatkan antusiasme dan pemahaman peserta, terutama kelompok masyarakat umum yang belum familiar dengan konsep fermentasi dan probiotik.

Mekanisme dan Manfaat Kesehatan Produk Fermentasi Probiotik

Manfaat kesehatan produk fermentasi probiotik yang ditekankan dalam kegiatan yang direview sejalan dengan mekanisme mikrobiologis yang diuraikan pada bagian konsep dasar. Secara umum, probiotik bekerja dengan menyeimbangkan komposisi gut microbiota, menghambat pertumbuhan bakteri patogen melalui produksi asam laktat dan bakteriosin, serta memperkuat integritas mukosa usus. Kombucha yang diperkenalkan Miladiarsi et al. (2022)² dilaporkan mengandung sekitar 50 jenis mikroba probiotik berbeda, enzim, asam amino, serta vitamin B1, B2, B6, B12, dan C.

Paupi et al. (2025)⁶ menekankan hubungan antara dysbiosis gut microbiota dengan malabsorpsi nutrisi pada balita stunting; ketika komposisi mikrobiota usus tidak seimbang, kapasitas penyerapan zat gizi menurun sehingga intervensi probiotik menjadi pendekatan berbasis bukti dalam pencegahan stunting. Purba et al. (2025)⁴ menjelaskan bahwa *Lactobacillus acidophilus* dapat menurunkan aktivitas enzim β -glukuronidase yang berkaitan dengan aktivasi karsinogen di usus, serta menurunkan kadar kolesterol darah melalui aktivitas enzim Bile Salt Hydrolase (BSH) yang mendekongugasi garam empedu. Ramadhani et al. (2024)¹⁵ mengonfirmasi bahwa *Lactobacillus GG* mampu meningkatkan produksi IgA di jaringan usus serta sitokin anti-inflamasi TGF- β dan IL-10, mendukung keseimbangan imun pada bayi dan anak.

Komalasari et al. (2024)⁹ menegaskan bahwa probiotik menjaga keseimbangan gut microbiota, meningkatkan imunitas, membantu pencernaan, dan mencegah dysbiosis yang berkaitan dengan berbagai penyakit kronis. Ulandari & Sariani (2025)¹³ menekankan pentingnya edukasi probiotik bagi anak dan remaja karena gangguan pencernaan pada kelompok usia ini dapat berdampak pada kinerja akademis dan kesejahteraan emosional melalui poros usus-otak (*gut-brain axis*), sementara Tangapo & Mambu (2019)¹² menyoroti bahwa yogurt dapat mencegah gangguan pencernaan seperti tipes, diare, dan disentri melalui mekanisme eksklusi kompetitif terhadap patogen enterik. Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa manfaat kesehatan produk fermentasi probiotik memiliki dasar

mekanistik yang jelas, sehingga edukasi berbasis bukti menjadi sangat relevan untuk terus dikembangkan.

Potensi Bahan Pangan Lokal Indonesia sebagai Substrat Fermentasi Probiotik

Salah satu temuan penting dari seluruh kegiatan yang direview adalah besarnya potensi bahan pangan lokal Indonesia sebagai substrat fermentasi probiotik. Salak Bali memiliki aktivitas antioksidan tertinggi dibandingkan varietas lain, menjadikannya kandidat unggul sebagai minuman probiotik. Kulit nanas yang selama ini dianggap limbah ternyata mengandung bromelin, flavonoid, tanin, dan pektin, komposisi yang ideal sebagai substrat fermentasi. Mangga Podang dari Kabupaten Kediri memiliki kandungan vitamin, serat, dan antioksidan tinggi, cocok dikombinasikan dengan yoghurt untuk meningkatkan nilai organoleptik dan gizi.

Ubi jalar oranye kaya akan fruktooligosakarida (FOS) sebagai prebiotik alami dan β -karoten, sehingga produk fermentasi berbasisnya berpotensi bersifat sinbiotik. Teh, baik hitam maupun hijau, merupakan bahan terjangkau dan tersedia luas, menjadikan kombucha sebagai alternatif produk probiotik yang ekonomis. Ramadhani et al. (2024)¹⁵ menambahkan bahwa tapai dari singkong dan tempoyak dari durian mengandung khamir indigenus *Saccharomyces cerevisiae* dan *Candida tropicalis* dengan kapasitas pertumbuhan probiotik yang baik. Pemanfaatan bahan lokal ini tidak hanya mendukung kesehatan masyarakat tetapi juga berkontribusi pada pengurangan limbah pangan dan pemberdayaan ekonomi lokal.

4. KESIMPULAN

Kegiatan edukasi dan pengabdian kepada masyarakat terkait pengaplikasian mikroba dalam sediaan fermentasi makanan dan minuman telah terbukti efektif meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat di berbagai wilayah Indonesia. Pemahaman mengenai mekanisme kerja mikroba probiotik, mulai dari eksklusi kompetitif, produksi senyawa antimikroba, hingga modulasi sistem imun mukosa, menjadi dasar ilmiah yang memperkuat efektivitas edukasi tersebut. Mikroorganisme probiotik utama yang diaplikasikan, khususnya *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, SCOBY, dan berbagai khamir indigenus, terbukti memberikan manfaat kesehatan signifikan melalui penyeimbangan gut microbiota, peningkatan imunitas, serta pencegahan dysbiosis dan penyakit terkait. Bahan pangan lokal seperti salak Bali, kulit nanas, ubi jalar oranye, mangga Podang, tapai, tempoyak, dan teh memiliki potensi besar sebagai substrat fermentasi probiotik yang ekonomis dan berkelanjutan. Pengintegrasian edukasi kesehatan berbasis probiotik dengan pemberdayaan masyarakat dan

pemanfaatan sumber daya lokal merupakan strategi yang tepat dan perlu terus dikembangkan untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh penulis jurnal yang karyanya menjadi sumber utama dalam review ini, serta kepada Universitas Sari Mutiara Indonesia atas dukungan dalam penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arzani, L. D. P., Heldiyanti, R., Komalasari, H., Putri, D. A., Naufali, M. N., & Hidayah, N. (2022). Edukasi mengenai *gut microbiota* dan peran probiotik terhadap kesehatan saluran cerna pada anak gizi kurang. *JILPI: Jurnal Ilmiah Pengabdian dan Inovasi*, 1(1), 13–20. <https://doi.org/10.57248/jilpi.v1i1.3>
- Fahira, D. R., & Rasmikayati, E. (2025). Pengetahuan dan perilaku tentang minuman fermentasi pada mahasiswa. *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 11(1), 22–30. <https://doi.org/10.25157/ma.v11i1.15136>
- Hill, C., Guarner, F., Reid, G., Gibson, G. R., Merenstein, D. J., Pot, B., Morelli, L., Canani, R. B., Flint, H. J., Salminen, S., Calder, P. C., & Sanders, M. E. (2014). Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 11(8), 506–514. <https://doi.org/10.1038/nrgastro.2014.66>
- Khairunnisa, A., Viogenta, P., Kartinah, N., Arnida, Sutomo, & Fadlilaturrahmah. (2024). Edukasi penerapan teknologi fermentasi melalui pembuatan kefir dan yogurt. *Jurnal Nusantara Berbakti*, 2(4), 1–9. <https://doi.org/10.59024/jnb.v2i3.411>
- Komalasari, H., Putri, D. A., Karni, I., Naufali, M. N., & Meikapasa, N. W. P. (2024). Sosialisasi *gut microbiota* dan peran probiotik terhadap kesehatan saluran cerna. *Jurnal Mengabdi dari Hati*, 3(1), 33–38.
- Marco, M. L., Heeney, D., Binda, S., Cifelli, C. J., Cotter, P. D., Foligné, B., Gänzle, M., Kort, R., Pasin, G., Pihlanto, A., Smid, E. J., & Hutkins, R. (2017). Health benefits of fermented foods: Microbiota and beyond. *Current Opinion in Biotechnology*, 44, 94–102. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2016.11.010>
- Miladiarsi, Irma, A., & Wahdaniar. (2022). Produksi minuman fermentasi probiotik yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh di Kantor Desa Moncongloe Bulu, Kecamatan Moncongloe, Kabupaten Maros. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknologi Kesehatan*, 3(2), 22–28.
- Nugraha Putri, T. A., Sunaryanti, D. P., Rahmadhani, I. P. D., Purbowo, & Pranata, I. G. (2025). Edukasi pengolahan pangan fungsional berbasis potensi lokal: Pembuatan yoghurt mangga Podang bagi siswa SMA. *BESIRU: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(12), 1309–1317. <https://doi.org/10.62335/besiru.v2i12.2051>

- Pauzi, R. Y., Wahyurin, I. S., Ihtiarintyas, S., Khoirunnisa, R., & Inayah, J. A. (2025). Edukasi mikrobiota usus dan pengolahan pangan probiotik sebagai upaya pencegahan stunting di Desa Sokawera, Banyumas. *Jurnal Mandala Pengabdian Masyarakat*, 6(2), 1003–1009. <https://doi.org/10.20884/1.linggamas.2025.3.1.17703>
- Purba, J. S., Marbun, N., Bangun, S. E. B., Dhini, F. W., & Pertiwi, D. (2025). Edukasi pemanfaatan probiotik alami dari kulit nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) bagi kesehatan tubuh di SMA Negeri 10 Medan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Putri Hijau*, 6(1), 34–40.
- Puspaningrat, L. P. D., Raningsih, M., & Dewi, L. Y. A. N. (2024). Pelatihan pembuatan minuman probiotik kekinian sehat sebagai upaya peningkatan imunitas pada kelompok PKK Desa Gitgit Kecamatan Sukasada Kabupaten Buleleng. *SUNDARAM: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 33–38. <https://doi.org/10.52073/jpms.v2i1.24>
- Ramadhani, O. S., Chotimah, L., Susanti, S. L. W., Huda, R. N., Salim, R. N., & Arini, L. D. D. (2024). Literatur review manfaat makanan mengandung probiotik bagi kesehatan. *Quantum Wellness: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 1(4), 34–43. <https://doi.org/10.62383/quwell.v1i4.928>
- Tangapo, A. M., & Mambu, S. M. (2019). Edukasi mengenai pentingnya konsumsi probiotik untuk peningkatan kesehatan pada kelompok wanita di Kelurahan Banjer Kecamatan Tikala Kota Manado. *VIVABIO: Jurnal Pengabdian Multidisiplin*, 1(3), 13–17. <https://doi.org/10.35799/vivabio.1.3.2019.26723>
- Ulandari, K., & Sariani, N. L. P. (2025). Program edukasi probiotik di PT Yakult untuk meningkatkan kesehatan anak dan remaja. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, 6(3), 3579–3585.
- Wulandari, N., Wiyati, T., Hikmawanti, N. P. E., Yumita, A., & Viviandhari, D. (2021). Edukasi dan pelatihan pembuatan makanan dan minuman probiotik untuk menjaga imunitas keluarga selama pandemi. *Jurnal Mitra Masyarakat (JMM)*. <https://doi.org/10.47522/jmm.v2i2.90>
- Wulansari, N. T., Padmiswari, A. A. I. M., Gandamayu, I. B. M., Suryati, N. W. N., & Raningsih, N. M. (2022). Edukasi masyarakat tentang potensi minuman probiotik sari buah salak Bali (*Salacca zalacca*) sebagai antibakteri di Desa Sumerta Kelod. *JAI: Jurnal Abdimas ITEKES Bali*, 2(1), 68–73. <https://doi.org/10.37294/jai.v2i1.447>
- Yulia, N., Isasi, S., & Kuswandi, A. (2024). Pencegahan dysbiosis dengan pemanfaatan probiotik sari ubi jalar oranye pada kader di wilayah Puskesmas Pangandaran. *Prosiding Webinar Nasional LPPM Universitas Bakti Tunas Husada Tasikmalaya*, 112–118.