

**FORMULASI SINBIOTIK CAIR BERBASIS KULIT PISANG
NANGKA (*Musa paradisiaca*) TERFERMENTASI *Lactobacillus*
acidophilus DAN *Lactobacillus casei***

SKRIPSI

**ALIFA BRILIAN
A221025**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2026**

**FORMULASI SINBIOTIK CAIR BERBASIS KULIT PISANG
NANGKA (*Musa paradisiaca*) TERFERMENTASI *Lactobacillus*
acidophilus DAN *Lactobacillus casei***

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

ALIFA BRILIAN

A221025



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2026**

**FORMULASI SINBIOTIK CAIR BERBASIS KULIT PISANG
NANGKA (*Musa paradisiaca*) TERFERMENTASI *Lactobacillus*
acidophilus DAN *Lactobacillus casei***

ALIFA BRILIAN

A221025

Juli 2026

Disetujui oleh:

Pembimbing



Dr. Syarif Hamdani, M.Si.

Pembimbing



Dr. apt. Dewi Astriany, M.Si.

Kutipan atau saduran ini sebagian ataupun seluruh naskah, harus menyebut nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia

Skripsi ini kupersembahkan untuk Allah SWT, ayah dan bunda tercinta, adik tersayang serta keluarga besar yang senantiasa menjadi sumber doa dan kekuatan serta alasan untuk terus bertahan dan melangkah.

ABSTRAK

Kulit pisang nangka (*Musa paradisiaca L.*) merupakan limbah agroindustri limbah agroindustri yang mengandung karbohidrat dan serat sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai substrat minuman fermentasi sinbiotik. Penelitian ini bertujuan memformulasikan sinbiotik cair berbasis kulit pisang nangka menggunakan *Lactobacillus acidophilus* dan *Lactobacillus casei* serta mengevaluasi karakteristik fisik, kimia, dan mikrobiologinya. Penelitian diawali dengan optimasi formulasi menggunakan *L. acidophilus*, kemudian dilanjutkan dengan formulasi menggunakan *L. casei* melalui variasi konsentrasi starter 4%, 5%, dan 6% (v/v). Fermentasi dilakukan pada suhu 37°C selama tiga hari. Karakteristik produk dievaluasi berdasarkan parameter pH, kadar asam laktat, total bakteri asam laktat (BAL), viabilitas bakteri, dan pengamatan fisik dan sensori deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi menggunakan *L. casei* menyebabkan penurunan nilai pH, peningkatan kadar asam laktat, serta menghasilkan jumlah BAL yang memenuhi kisaran minimal bakteri probiotik selama fermentasi. Formula dengan starter 5% (F2) menunjukkan hasil paling konsisten, dengan pH menurun dari 3,88 menjadi 3,37 dan total BAL 7,42 menjadi 7,05 log CFU/mL. F2 dipilih sebagai formula terpilih berdasarkan keseimbangan karakteristik mikrobiologi, kimia, dan fisik. Namun, viabilitas bakteri tidak dapat dipertahankan setelah penyimpanan selama tujuh hari sehingga formulasi masih memerlukan optimasi lebih lanjut. Sementara itu, fermentasi menggunakan *L. acidophilus* belum menunjukkan karakteristik yang memenuhi kriteria penelitian sehingga tidak dilanjutkan pada tahap formulasi utama.

Kata kunci: Fermentasi, kulit pisang nangka, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, sinbiotik cair.

ABSTRACT

Musa paradisiaca L. peels are an agro-industrial waste containing carbohydrates and dietary fiber, making them a potential substrate for synbiotic fermented beverages. This study aimed to formulate a liquid synbiotic based on *Musa paradisiaca* L. peels using *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus casei* and to evaluate its physical, chemical, and microbiological characteristics. The study began with formulation optimization using *L. acidophilus*, followed by formulation using *L. casei* with starter concentrations of 4%, 5%, and 6% (v/v). Fermentation was carried out at 37°C for three days. Product characteristics were evaluated based on pH, lactic acid content, total lactic acid bacteria (LAB), bacterial viability, and descriptive physical and sensory observations. The results showed that fermentation using *L. casei* decreased the pH and increased the lactic acid content, while producing LAB counts within the minimum range required for probiotic bacteria during fermentation. The formula containing a 5% starter concentration (F2) showed the most consistent results, with the pH decreasing from 3.88 to 3.37 and the total LAB count decreasing from 7.42 to 7.05 log CFU/mL. F2 was selected as the optimal formula based on the balance of its microbiological, chemical, and physical characteristics. However, bacterial viability could not be maintained after seven days of storage, indicating that further formulation optimization is required. Meanwhile, fermentation using *L. acidophilus* did not demonstrate characteristics that met the study criteria and was therefore not continued to the main formulation stage.

Keywords: Fermentation, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Musa paradisiaca* L. peels, liquid synbiotic.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala berkah rahmat dan ridho-Nya sehingga penyusunan skripsi yang berjudul **"Formulasi Sinbiotik Cair Berbasis Kulit Pisang Nangka Terfermentasi *Lactobacillus acidophilus* Dan *Lactobacillus casei*"** dapat diselesaikan dengan baik dibawah bimbingan Dr. Syarif Hamdani, M.Si. dan Dr. apt. Dewi Astriany, M.Si.

Penelitian dan penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Pada kesempatan ini, disampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
2. Dr. apt. Diki Prayugo, M.Si., selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik,
3. Dr. apt. Hesti Riasari, M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi,
4. Dr. apt. Revika Rachmaniar, M. Farm., selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis,
5. Seluruh dosen, staff administrasi, serta seluruh karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia atas ilmu, pengalaman dan bantuan selama penelitian,
6. Sahabat tercinta, teman-teman seperjuangan, serta orang-orang terdekat yang senantiasa memberikan doa, dukungan, motivasi, dan kebersamaan selama menempuh pendidikan di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
7. Teman-teman, adik-adik, dan kakak-kakak yang dikenal melalui Roblox, yang telah menjadi tempat berbagi cerita, memberikan semangat, serta menghadirkan tawa sehingga setiap prosesnya terasa lebih ringan.

Skripsi ini masih memiliki keterbatasan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan sebagai bahan penyempurnaan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, dunia akademik, serta masyarakat. Semoga segala doa, dukungan, dan kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan terbaik dari Tuhan Yang Maha Esa.

Bandung, Juli 2026

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KUTIPAN	ii
PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Kegunaan Penelitian	3
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sinbiotik	4
2.2 Prebiotik	5
2.2.1 Pengertian Prebiotik	5
2.2.2 Kulit Pisang Nangka	6
2.3 Probiotik	8
2.3.1 Definisi dan Mekanisme Kerja Probiotik	8
2.3.2 Bakteri Asam Laktat	10
2.3.3 <i>Lactobacillus acidophilus</i>	11
2.3.4 <i>Lactobacillus casei</i>	13
2.4 Fermentasi Kulit Pisang	14
BAB III TATA KERJA	16
3.1 Alat	16
3.2 Bahan	16
3.3 Metode Penelitian	16
3.3.1 Pembuatan Starter Probiotik	16
3.3.2 Pembuatan Sinbiotik Kulit Pisang	17
3.3.3 Pengamatan Fisik dan Sensori Deskriptif	18

	3.3.4 Uji Viabilitas Sinbiotik Cair.....	18
	3.3.5 Uji Kimia.....	18
	3.3.6 Uji Mikrobiologi (Uji Total Bakteri Asam Laktat)	19
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	20
	4.1 Pembuatan Starter Probiotik	20
	4.2 Pembuatan Sinbiotik Cair	21
	4.2.1 Pembuatan Sinbiotik Cair Menggunakan Starter <i>L. acidophilus</i>	21
	4.2.2 Pembuatan Sinbiotik Cair Menggunakan Starter <i>L. casei</i>	22
	4.3 Evaluasi Karakteristik Sinbiotik Cair	23
	4.3.1 Uji Total Bakteri Asam Laktat	23
	4.3.2 Uji pH	25
	4.3.3 Uji Kadar Asam Laktat	26
	4.3.4 Pengamatan Fisik dan Sensori Deskriptif	27
	4.3.5 Uji Viabilitas Sinbiotik Cair	28
	4.4 Penentuan Formula Terbaik Sinbiotik Cair	29
BAB V	SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA	31
	5.1 Simpulan	31
	5.2 Alur Penelitian Selanjutnya	31
	DAFTAR PUSTAKA	32
	LAMPIRAN	37

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Komposisi Unsur Kimia Kulit Pisang	8
3. 1 Formulasi Pembuatan Sinbiotik Cair dengan Variasi Laktosa	17
3. 2 Formulasi Pembuatan Sinbiotik Cair dengan Variasi Starter	17
4. 1 Pengamatan Warna	27
4. 2 Pengamatan Aroma.....	27
4. 3 Rekapitulasi Hasil Evaluasi Sinbiotik Cair.....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Pisang Nangka	6
4. 1 Kurva Pertumbuhan Bakteri <i>L. acidophilus</i>	20
4. 2 Kurva Pertumbuhan Bakteri <i>L. casei</i>	20
4. 3 Sinbiotik Cair Menggunakan Starter <i>L. acidophilus</i>	21
4. 4 Sinbiotik Cair Menggunakan Starter <i>L. casei</i>	22
4. 5 Grafik Uji Total BAL	23
4. 6 Grafik Uji pH.....	25
4. 7 Grafik Uji Kadar Asam Laktat	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1	Hasil Uji Determinasi Tanaman Kulit Pisang Nangka	37
2	<i>Certificate of Analysis</i>	38
3	Data Hasil Evaluasi Karakteristik Sinbiotik Cair	42
4	Dokumentasi Hasil Uji Mikrobiologi Sinbiotik Cair.....	44
5	Prosedur Kerja	48

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrazzaq, A. I., & Khalil, K. A. (2022). Optimization of Skim Milk Based Medium for Biomass Production of Probiotic *Lactobacillus Acidophilus* ATCC 4356 Using Face Central Composite Design-Response Surface Methodology Approach. *Journal of Asian Scientific Research*, 12(1), 1–11.
- Abna, I. M., Fauzi, E., & Harizal, H. (2023). Pemanfaatan Limbah Batang Pohon Pisang Untuk Produksi Asam Laktat Secara Fermentasi Dengan Variasi Konsentrasi Inokulum *Lactobacillus acidophilus*. *Journal of Pharmacopolium*, 6(1).
- Agustin, S. S. (2025). Kualitas Nutrisi Kulit Pisang Fermentasi Dengan Bioaktifator Yang Berbeda Sebagai Pakan Unggas. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 4.
- Anggraeni, T. D., Ismail, A., & Karuniawan, A. (2022). Identifikasi Plasma Nutfah Pisang Nangka (*Musa acuminata*) secara In-situ sebagai Sumber Aksesori Unggul di Kecamatan Cibalong Kabupaten Garut, Jawa Barat.
- Asy-Syafiq, M. Z. (2025). Karakteristik Minuman Probiotik Berbasis Kulit Pisang (*Musa Paradisiaca*) Dengan Variasi Konsentrasi *Lactobacillus Casei* Dan *Carboxy Methyl Cellulose*. Universitas Pasundan.
- Bintsis, T. (2018). Lactic acid bacteria as starter cultures: An update in their metabolism and genetics. *AIMS Microbiology*, 4(4), 665–684.
- BPS. (2024). *Produksi Tanaman Buah—Buahan dan Sayuran Tahunan Menurut Provinsi dan Jenis Tanaman 2024* (Version Pertanian, Kehutanan, Perikanan).
- Cahyaningtyas, F. D., & Wikandari, P. R. (2022). Review Artikel: Potensi Fruktooligosakarida Dan Inulin Bahan Pangan Lokal Sebagai Sumber Prebiotik. *Unesa Journal of Chemistry*, 11(2), 97–107.
- Choirunnisa, L. (2017). Pengaruh Konsentrasi Starter Dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Fruithurt Kulit Buah Naga Merah (*Hyclocereus polyrhizus*) [SKRIPSI]. UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Chotiah, S., & Damayanti, R. (2018). Characterization of Lactic Acid Bacteria as Probiotic Candidate to Overcome the Salmonellosis in Broiler. *Buletin Plasma Nutfah*, 24(2), 89.
- Dayanti, I. (2017). *Potensi Sediaan Probiotik Bentuk Cair Dari Ayam Buras Gallus Domesticus* berasal dari Kawasan Pertambangan Nikel Sorowako Terhadap Pertumbuhan Ayam Broiler. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Divyashree, S., Anjali, P. G., Somashekaraiah, R., & Sreenivasa, M. Y. (2021). Probiotic properties of *Lactobacillus casei* – MYSRD 108 and *Lactobacillus plantarum*-MYSRD 71 with potential antimicrobial activity against *Salmonella paratyphi*. *Biotechnology Reports*, 32.

- Dwinianti, E., Neliana, I. R., & Prasetyo, F. H. H. (2025). Review: Potensi Bakteri Asam Laktat (Bal) Untuk Meningkatkan Mutu Produk Pangan. *JURNAL BIOSENSE*, 8(3), 263–278.
- Ekayanti, N. L. F., Megawati, F., & Dewi, N. L. K. (2023). Pemanfaatan Tanaman Pisang (*Musa Paradisiaca L.*) Sebagai Sediaan Kosmetik: Artikel Review: Pemanfaatan Tanaman Pisang (*Musa Paradisiaca L.*) Sebagai Sediaan Kosmetik. *Usadha*, 2(2), 19–24.
- F. Sinung Pranata, N. E. P. (2018). Kualitas Yoghurt Sinbiotik Dengan Kombinasi Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) dan Sari Buah Mangga (*Mangifera indica* var. *Arumanis*). *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*.
- FAO/WHO. (2001). Health and Nutrition Properties of Probiotics in Food including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria. In *Probiotic in Food Health and Nutritional Properties and Guidelines for Evaluation*. World Health Organization Food And Agriculture Organization Of The United Nations.
- Fatimura, M., Masriatini, R., & Putri, F. (2020). Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Menjadi Karbon Aktif Dengan Variasi Konsentrasi Aktivator NaCl. *Jurnal Redoks*, 5(2), 87–95.
- Fernández-Martínez, L. T., Javelle, A., & Hoskisson, P. A. (2024). Microbial Primer: Bacterial growth kinetics: This article is part of the Microbial Primers collection. *Microbiology*, 170(2).
- Gunawan, S., Rahmawati, N., Larasati, R. B., Dwitasari, I., Aparamarta, H. W., & Widjaja, T. (2021). Reaction kinetics of lactic acid fermentation from bitter cassava (*Manihot glaziovii*) starch by *Lactobacillus casei*. *Indonesian Journal of Biotechnology*, 26(1), 7.
- Haliman, C. D., & Alfinnia, S. (2021). Mikrobiota Usus, Prebiotik, Probiotik, dan Sinbiotik pada Manajemen Obesitas. *Media Gizi Kesmas*, 10(1), 149.
- Hasyanah, S. N. (2022). Pemanfaatan Pisang Nangka (*Musa paradisiaca L.*) menjadi Cookies sebagai Produk Unggulan Desa Jagabaya. *EDUFORTECH*, 7(2), 156–164.
- Hermansyah, A. S., & Wikandari, P. R. (2025). *Pemanfaatan Sari Kulit Pisang Kepok (Musa Paradisiaca L.) Sebagai Minuman Fermentasi Menggunakan Lactobacillus plantarum B1765*. UNESA Journal of Chemistry.
- Hikal, W. M., Said-Al Ahl, H. A. H., Bratovcic, A., Tkachenko, K. G., Sharifi-Rad, J., Kačániová, M., Elhourri, M., & Atanassova, M. (2022). Banana Peels: A Waste Treasure for Human Being. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2022, 1–9.
- Huda, K., Lokapirnasari, W. P., Soeharsono, S., Hidanah, S., Harijani, N., & Kurnijasanti, R. (2019). Pengaruh Pemberian Probiotik *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium* terhadap Produksi Ayam Petelur yang Diinfeksi *Escherichia coli*. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(2), 154–

- Kuswinarto, R. R. (2017). *Pengaruh Konsentrasi Starter Dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Fruitghurt Sari Kulit Buah Pisang Ambon (Musa paradisiaca L.)*. UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Lestari, R. B., Heraini, D., Permadi, E., & Bakriyanto, B. (2023). Pengaruh Pemberian Probiotik Sari Kulit Pisang Kepok (*Musa balbisiana*) Terhadap Performa Produksi Itik Hibrida. *Ternak Tropika Journal of Tropical Animal Production*, 24(2), 134–142.
- Lv, X., Liu, G., Sun, X., Chen, H., Sun, J., & Feng, Z. (2017). Short communication: Nutrient consumption patterns of *Lactobacillus acidophilus* KLDS 1.0738 in controlled pH batch fermentations. *Journal of Dairy Science*, 100(7), 5188–5194.
- Moody, S. D. (2018). Pengaruh Konsentrasi Bakteri *Lactobacillus Acidophilus* Terhadap Karakteristik Bubur Sinbiotik Berbahan Baku Tepung Komposit (Effect of *Lactobacillus acidophilus* Bacteria Concentrations Against Synbiotic Porridge Characteristics Made From Composite Flour). *Jurnal Penelitian Pangan (Indonesian Journal of Food Research)*, 2(1).
- Mulyani, S., Sunarko, K. M. F., & Setiani, B. E. (2021). Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Total Asam, Total Bakteri Asam Laktat dan Warna Kefir Belimbing Manis (*Averrhoa carambola*). *JURNAL ILMIAH SAINS*, 21(2), 113.
- Nendissa, Dr. S. J., Mustangin, A., Hasan, P. N., Nendissa, Ir. D. M., Elvira, I., Suharman, Agustina, Manurung, N. E. P., & Rizkyanto, R. (2026). *PROBIOTIK*. Menara Press Indonesia.
- Novia, D., Dharmayanti, L., & Khoiriya, R. (2022). Uji Total Bakteri Asam Laktat Pada Minuman Kefir Dengan Kombinasi Sari Buah Jeruk Gerga (*Citrus Sp*). *Journal Pharmacopoeia*, 1(2), 143–154.
- Nurdyansyah, F., & Hasbullah, U. H. A. (2018). Optimasi Fermentasi Asam Laktat Oleh *Lactobacillus Casei* Pada Media Fermentasi Yang Disubstitusi Tepung Kulit Pisang. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*, 11(1), 64–71.
- Pangestu, A. D., Kurniawan, K., & Supriyadi, S. (2021). Pengaruh Variasi Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Viabilitas Bakteri Asam Laktat (BAL) dan Nilai pH Yoghurt: The Effect of Temperature Variation and Storage Time on the Viability of Latic Acid Bacteria (LAB) and pH Value of Yoghurt. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 3(2), 231–236.
- Permadi, A., Izza, M. A., Cahyo, K., & Kholif, M. A. (2018). Penggunaan Probiotik Dalam Budidaya Ternak. *Jurnal Abadimas Adi Buana*, 2(1), 5–10.
- Purba, M. B., Yudi, Y. H. C., Devina, M. A. E., & Wilasti, Y. (2021). *Pengaruh Ph Media MRSA Terhadap Pertumbuhan Bakteri Lactobacillus casei Dan Lactobacillus reuteri*.

- Rahmawati, F. D. N., Swasti, Y. R., & Purwijatiningsih, E. (2020). *Kajian Pustaka: Kualitas Minuman Probiotik Berbahan Dasar Nabati Dengan Variasi Sukrosa Dan Bakteri Asam Laktat* (Pt. 2). 4.
- Ramadhanis, B. E. K. (2020). Pengaruh Pemberian Sinbiotik *Lactobacillus acidophilus* dan *Spirulina platensis* terhadap Jumlah Relatif TNF- α Limpa dan Gambaran Histopatologi Duodenum Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Diinfeksi *Salmonella* sp. *Repository UB*.
- Ratna, R., Triovanta, U., & Darwin, D. (2020). Produksi Asam Laktat dari Fermentasi Limbah Cair Olahan Kelapa dengan Variasi Konsentrasi Inokulum *Lactobacillus acidophilus*. *Jurnal Serambi Engineering*, 5(4).
- Rezac, S., Kok, C. R., Heermann, M., & Hutkins, R. (2018). Fermented Foods as a Dietary Source of Live Organisms. *Frontiers in Microbiology*, 9, 1785.
- Rizal, S., Erna, M., Nurainy, F., & Tambunan, A. R. (2016). Karakteristik Probiotik Minuman Fermentasi Laktat Sari Buah Nanas dengan Variasi Jenis Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Kimia Terapan Indonesia*, 18(01), 63–71.
- Rizky, C. M. (2025). Uji Efektivitas *Lactobacillus casei* Dalam Menghambat Pertumbuhan *Helicobacter pylori*. *Repository UMA*.
- Setyowulan, I. A., Nurlaili, E. P., Nurdyansyah, F., & Hasbullah, U. H. A. (2018). Pengaruh Konsentrasi Substrat Tepung Kulit Pisang Kepok Dan Kecepatan Pengadukan Terhadap Pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus*. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 22(2), 118–125.
- Sutanto, L. B., Dilantika, C., Pratiwi, D., & Latarissa, I. R. (2025). Membangun Kekebalan Tubuh: Pengetahuan tentang Peran Prebiotik dan Probiotik dalam Kesehatan Anak. *I. R.*, 9(4).
- Swanson, K. S., Gibson, G. R., Hutkins, R., Reimer, R. A., Reid, G., Verbeke, K., Scott, K. P., Holscher, H. D., Azad, M. B., Delzenne, N. M., & Sanders, M. E. (2020). The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of synbiotics. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 17(11), 687–701.
- Tamang, J. P., Cotter, P. D., Endo, A., Han, N. S., Kort, R., Liu, S. Q., Mayo, B., Westerik, N., & Hutkins, R. (2020). Fermented foods in a global age: East meets West. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 19(1), 184–217.
- Tan, C. Y., Mohd Arifin, N. N., & Sabran, M. R. (2024). Banana Peels as Potential Prebiotic and Functional Ingredient. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 19(Supp.1), 119–126.
- Temitope Elizabeth, O., Toyosi Fehintola, O., Joshua Seun, A., Rukayat Bolanle, F., Titilola Oyenike, A., Fapohunda, & O., S. (2021). Concept and Kinetics of Microbial Growth and Death: A Review. *Himalayan Journal of Agriculture*, 02(02), 1–6.

- Toupal, S., & Coşansu, S. (2024). Effects of Freeze-Dried Banana and Watermelon Peel Powders on Bile Salt Resistance, Growth Kinetics, and Survival of Probiotic Bacteria. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*, 16(5), 1762–1772.
- Utama, C., Sulistiyanto, B., Haidar, M., Barus, O., Haikal, A., Nugraha, M., Sulistiono, S., & Bakhtiar, A. (2022a). Scanning electron microscope energy dispersive X-Ray, chemical, organoleptic, and microbiological quality of banana peel (*Musa paradisiaca* L.) at different fermentation durations. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 9(3), 383.
- Widyastuti, Y., Febrisiantosa, A., & Tidona, F. (2021). Health-Promoting Properties of Lactobacilli in Fermented Dairy Products. *Frontiers in Microbiology*, 12, 673890.
- Yanuartono, Nururrozi, A., Indarjulianto, S., & Ramandani, D. (2020). *Review: Potensi Limbah Tanaman Pisang Sebagai Pakan Ternak Ruminansia*.
- Yuniarni, U., Rusdi, B., & Aryani, R. (2023). Aktivitas Prebiotik Pisang Serta Efeknya Terhadap Kesehatan Dan Penyakit. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 6(2), 172–186.
- Zang, J., Wang, T., Piotr, D., Zhao, H., & Zhang, B. (2021). Increasing lactose concentration is a strategy to improve the proliferation of *Lactobacillus helveticus* in milk. *Food Science & Nutrition*, 9(2), 1050–1060.
- Zulaikha, F. M. (2016). Pengaruh Penambahan Probiotik *Lactobacillus acidophilus* Dengan Konsentrasi Berbeda Terhadap Kualitas Edible Film Berbahan *Eucommia cottoni*, *Eucommia spinosum* Dan *Sargassum crinalefolium*. *Universitas Brawijaya*.