

Identifikasi Pembuatan Media dan Pemindahbiakan Media Menggunakan Sampel Tempoyak Sebagai Sumber Mikroorganisme Fermentasi

Dia Elsa Putri^{1*}, Ardi Mustakim²
Universitas Adiwanjasa Jambi

Alamat: Jl. Sersan muslim No. RT 24, Thehok, Kec. Jambi Selatan, Kota Jambi

*Korespondensi penulis: diaelsaputri@gmail.com

Abstract. This study aims to identify the process of making and cultivating media using tempoyak samples as a source of fermentation microorganisms. Tempoyak is a traditional fermented product made from durian (*Durio zibethinus*) that has long been consumed in various regions in Indonesia. This product is rich in microorganisms such as *Lactobacillus* spp., *Leuconostoc* spp., and *Saccharomyces* spp., which play an important role in the fermentation process, forming a distinctive flavor, and have the potential as probiotic agents. The research stages include the preparation of growth media in the form of Nutrient Agar (NA) for general microorganisms and de Man Rogosa Sharpe Agar (MRSA) for lactic acid bacteria. Tempoyak samples were inoculated aseptically into the media to avoid cross-contamination. Next, the media were incubated at a temperature of 30–37°C with an acidic pH, which is the optimum condition for the growth of lactic acid bacteria. Observations were made to assess the growth of microbial colonies on each media. The identification results showed the dominance of lactic acid microorganisms that were able to grow and develop well under the natural fermentation conditions of tempoyak. The resulting colonies were then cultured to increase the number of microorganisms, thus enabling them to be used as potential isolates in functional food fermentation. These findings confirm that tempoyak has value beyond traditional food, namely as a source of microbial biodiversity applicable to bioprocess technology and the development of probiotic food products. Utilizing local microorganisms from tempoyak can reduce dependence on imported cultures, encourage biotechnology innovation based on local biological resources, and support environmental sustainability. Integrating local wisdom with scientific research like this contributes to the preservation of culinary heritage while opening up economic opportunities through the development of value-added food products.

Keywords: Fermentation microorganisms, Lactic acid bacteria, *Lactobacillus* spp, Media transfer, Tempoyak,

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi proses pembuatan dan pemindahbiakan media menggunakan sampel tempoyak sebagai sumber mikroorganisme fermentasi. Tempoyak merupakan produk fermentasi tradisional berbahan dasar durian (*Durio zibethinus*) yang telah lama dikonsumsi di berbagai daerah di Indonesia. Produk ini kaya akan mikroorganisme seperti *Lactobacillus* spp., *Leuconostoc* spp., dan *Saccharomyces* spp., yang berperan penting dalam proses fermentasi, pembentukan cita rasa khas, serta berpotensi sebagai agen probiotik. Tahapan penelitian meliputi persiapan media pertumbuhan berupa Nutrient Agar (NA) untuk mikroorganisme umum dan de Man Rogosa Sharpe Agar (MRSA) untuk bakteri asam laktat. Sampel tempoyak diinokulasikan secara aseptik ke media tersebut untuk menghindari kontaminasi silang. Selanjutnya, media diinkubasi pada suhu 30–37°C dengan pH asam, yang merupakan kondisi optimum bagi pertumbuhan bakteri asam laktat. Pengamatan dilakukan untuk menilai pertumbuhan koloni mikroba pada masing-masing media. Hasil identifikasi menunjukkan dominasi mikroorganisme asam laktat yang mampu tumbuh dan berkembang dengan baik pada kondisi fermentasi alami tempoyak. Koloni yang terbentuk kemudian dipindahbiakkan untuk memperbanyak jumlah mikroorganisme, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai isolat potensial dalam fermentasi pangan fungsional. Temuan ini menegaskan bahwa tempoyak memiliki nilai lebih dari sekadar pangan tradisional, yaitu sebagai sumber biodiversitas mikroba yang aplikatif untuk teknologi bioproses dan pengembangan produk pangan probiotik. Pemanfaatan mikroorganisme lokal dari tempoyak dapat mengurangi ketergantungan pada kultur impor, mendorong inovasi bioteknologi berbasis sumber daya hayati lokal, serta mendukung keberlanjutan lingkungan. Integrasi kearifan lokal dengan penelitian ilmiah seperti ini berkontribusi pada pelestarian warisan kuliner sekaligus membuka peluang ekonomi melalui pengembangan produk pangan bernilai tambah.

Kata kunci: bakteri asam laktat, *Lactobacillus* spp, Mikroorganisme fermentasi, Pemindahbiakan media, Tempoyak

1. LATAR BELAKANG

Fermentasi merupakan salah satu teknik pengolahan makanan tertua yang telah digunakan secara luas dalam berbagai budaya untuk meningkatkan daya simpan, nilai gizi, dan rasa dari bahan pangan. Proses fermentasi ini dilakukan oleh mikroorganisme, seperti bakteri asam laktat, khamir (yeast), dan kapang, yang bekerja secara sinergis dalam mengubah senyawa organik menjadi produk metabolit yang bermanfaat. Dalam dunia modern, identifikasi dan pemanfaatan mikroorganisme fermentasi menjadi aspek penting dalam pengembangan teknologi pangan, khususnya dalam pembuatan produk-produk fungsional seperti probiotik. Salah satu sumber mikroorganisme fermentasi yang potensial berasal dari produk makanan tradisional, seperti **tempoyak**, yaitu fermentasi spontan dari daging buah durian (*Durio zibethinus*). Tempoyak merupakan hasil aktivitas mikroorganisme endogen yang secara alami terdapat pada buah durian dan lingkungan sekitarnya. Mikroorganisme ini terdiri dari berbagai jenis bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus plantarum*, *Leuconostoc mesenteroides*, serta khamir dari genus *Saccharomyces*. Keanekaragaman mikroba dalam tempoyak menunjukkan potensinya sebagai sumber isolat unggul untuk dikembangkan lebih lanjut dalam industri fermentasi modern.

Namun demikian, sebelum mikroorganisme ini dapat dimanfaatkan secara luas, diperlukan proses identifikasi dan pemindahbiakan yang sesuai dengan kaidah mikrobiologi. Identifikasi bertujuan untuk mengenali jenis mikroorganisme dominan yang terdapat dalam tempoyak dan mengamati karakteristik fisiologis serta morfologisnya. Sementara itu, proses pembuatan dan pemindahbiakan media merupakan langkah awal yang sangat penting untuk menumbuhkan dan memperbanyak mikroorganisme secara terkontrol. Media yang umum digunakan meliputi **Nutrient Agar (NA)** untuk mikroorganisme umum dan **de Man, Rogosa, and Sharpe Agar (MRSA)** yang spesifik untuk bakteri asam laktat. Penggunaan media yang tepat akan memudahkan pengamatan koloni dan keberhasilan proses pemurnian mikroba target.

Dengan menggunakan sampel tempoyak sebagai sumber isolat, penelitian ini berupaya mendokumentasikan langkah-langkah sistematis dalam pembuatan media pertumbuhan, proses inokulasi, inkubasi, serta analisis koloni mikroorganisme hasil pemindahbiakan. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan bahwa produk lokal seperti tempoyak tidak hanya memiliki nilai budaya dan ekonomi, tetapi juga potensi besar dalam pengembangan bioteknologi pangan yang ramah lingkungan dan berbasis kearifan lokal. Pemanfaatan mikroorganisme lokal dari tempoyak tidak hanya mendorong pelestarian kekayaan hayati mikroba Indonesia, tetapi juga dapat memberikan solusi alternatif dalam produksi mikroba

starter fermentasi yang lebih murah dan mudah diakses oleh industri kecil dan menengah. Dengan demikian, penelitian mengenai identifikasi pembuatan media dan pemindahbiakan mikroorganisme dari tempoyak memiliki nilai strategis baik dalam aspek ilmiah, sosial-ekonomi, maupun pengembangan produk pangan berbasis fermentasi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi pustaka sebagai metode utama untuk mengkaji dan menganalisis proses identifikasi pembuatan media dan pemindahbiakan mikroorganisme menggunakan sampel tempoyak sebagai sumber mikroba fermentasi. Studi pustaka dilakukan dengan cara mengumpulkan berbagai sumber ilmiah, baik berupa jurnal nasional dan internasional, buku teks mikrobiologi, bioteknologi pangan, laporan penelitian terdahulu, maupun artikel ilmiah yang relevan. Fokus utama dalam telaah pustaka ini adalah mengidentifikasi jenis-jenis media pertumbuhan yang sesuai untuk isolasi mikroorganisme dari bahan fermentasi alami, memahami karakteristik mikroorganisme dominan dalam tempoyak, serta prosedur standar dalam pemindahbiakan mikroba di laboratorium mikrobiologi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tempoyak sebagai Sumber Mikroorganisme Fermentasi

Tempoyak merupakan produk fermentasi tradisional yang dibuat dari daging buah durian (*Durio zibethinus*) yang dibiarkan mengalami fermentasi spontan tanpa penambahan mikroorganisme starter. Proses ini didominasi oleh aktivitas mikroorganisme endogen, terutama bakteri asam laktat (BAL) dari genus *Lactobacillus*, seperti *Lactobacillus plantarum*, *L. fermentum*, dan *Leuconostoc mesenteroides* (Ardilla et al., 2022; Permatasari et al., 2022). Keberadaan mikroorganisme tersebut menjadi kunci dalam pembentukan cita rasa, aroma khas, serta peningkatan nilai gizi tempoyak.

Penelitian oleh Erfisa et al. (2022) menunjukkan bahwa teknik pembuatan tempoyak berbeda di setiap daerah, yang menyebabkan variasi mikroflora dominan dan memengaruhi mutu organoleptik serta kestabilan produk. Selain itu, Swestyani & Hujjatusnaini (2024) menekankan bahwa mikroflora yang terkandung dalam tempoyak khas Dayak di Kalimantan Tengah menunjukkan keunikan tersendiri dan dapat dijadikan sumber isolat lokal untuk pengembangan produk probiotik dan pangan fungsional.

Pembuatan Media Kultur untuk Mikroorganisme Tempoyak

Untuk dapat mengidentifikasi mikroorganisme dalam tempoyak, tahap awal yang harus dilakukan adalah menyiapkan media pertumbuhan yang sesuai. Media berfungsi sebagai substrat nutrisi yang memungkinkan mikroorganisme untuk tumbuh dan berkembang secara optimal. Media yang digunakan tergantung pada jenis mikroorganisme yang ingin diidentifikasi. Untuk bakteri asam laktat, media yang umum digunakan adalah **de Man Rogosa and Sharpe Agar (MRSA)**, yang memiliki pH rendah dan mengandung nutrisi yang mendukung pertumbuhan BAL. Sedangkan untuk isolasi khamir digunakan **Sabouraud Dextrose Agar (SDA)**, yang diformulasikan untuk mendukung pertumbuhan fungi.

Menurut Fauziyah et al. (2023), pemilihan media yang tepat dapat meningkatkan akurasi isolasi dan mempercepat proses identifikasi mikroba target. Proses pembuatan media dilakukan secara aseptik dengan melibatkan sterilisasi bahan menggunakan autoklaf suhu 121°C selama 15–20 menit. Penggunaan teknik aseptik penting agar media tidak terkontaminasi mikroba lain selama proses inokulasi dan inkubasi (Suri et al., 2023).

Proses Inokulasi dan Pemindahbiakan Mikroorganisme

Setelah media siap, langkah berikutnya adalah melakukan inokulasi sampel tempoyak ke dalam media. Proses ini biasanya dilakukan dengan metode penggoresan (streaking) menggunakan ose steril atau metode sebar (spread plate) untuk memperbanyak koloni mikroba. Inokulasi dilakukan di dalam laminar air flow untuk menjaga kondisi steril dan menghindari kontaminasi silang.

Media kemudian diinkubasi dalam suhu berkisar 30–37°C selama 24–48 jam tergantung jenis mikroorganisme. Koloni yang tumbuh kemudian diamati dari segi morfologi seperti warna, bentuk, ukuran, dan tepi koloni. Berdasarkan studi oleh Hardiyanti et al. (2022), karakteristik koloni menjadi indikator awal untuk mengelompokkan mikroorganisme, sebelum dilakukan uji lanjutan seperti pewarnaan Gram dan uji biokimia. Hasil penelitian oleh Ratnasari et al. (2022) di Kalimantan Barat menunjukkan bahwa proses fermentasi tempoyak menghasilkan koloni BAL berbentuk bulat, berwarna putih susu, dengan tepi halus dan konsistensi lembut, yang merupakan ciri khas *Lactobacillus*. Selain itu, penelitian oleh Zaharani & Arsih (2024) menegaskan pentingnya dokumentasi proses pembuatan tempoyak berbasis kearifan lokal sebagai bagian dari penguatan pembelajaran bioteknologi di sekolah.

Identifikasi dan Potensi Probiotik Mikroorganisme Tempoyak

Langkah identifikasi mikroorganisme lebih lanjut dilakukan dengan uji pewarnaan Gram, uji katalase, dan pengamatan mikroskopis. Sebagian besar mikroorganisme BAL yang diperoleh dari tempoyak merupakan Gram-positif, berbentuk batang, dan tidak membentuk spora. Uji katalase menunjukkan hasil negatif, yang menguatkan identifikasi sebagai *Lactobacillus spp.* (Ardilla et al., 2022; Permatasari et al., 2022). Fauziyah et al. (2023) menekankan bahwa bakteri asam laktat dari tempoyak memiliki potensi probiotik karena mampu bertahan pada pH lambung dan memiliki aktivitas antimikroba terhadap patogen usus seperti *Escherichia coli* dan *Salmonella*. Penelitian oleh Hendry et al. (2021) di Sumatera Barat juga menunjukkan bahwa tempoyak dapat dikembangkan sebagai superfood lokal yang kaya akan probiotik dan dapat mendukung ketahanan pangan masyarakat.

Studi dari Puspita & Widodo (2025) menambah wawasan bahwa keberagaman mikroba pada fermentasi pangan tradisional seperti sambal lu'at maupun tempoyak menunjukkan potensi yang luas untuk eksplorasi bioteknologi pangan yang berkelanjutan.

Implikasi Edukasi dan Hilirisasi Penelitian

Penelitian berbasis identifikasi mikroorganisme tempoyak tidak hanya berkontribusi terhadap pengembangan pangan fungsional, tetapi juga memiliki nilai edukatif. Suri et al. (2023) dan Zaharani & Arsih (2024) menyatakan bahwa proses pembuatan tempoyak dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar sains berbasis etnosains dan bioteknologi lokal. Alang et al. (2024) juga mencatat bahwa pengenalan produk fermentasi lokal seperti tempoyak di pasar tradisional dapat menjadi wahana pembelajaran mikrobiologi yang kontekstual. Selain aspek edukatif, hasil isolasi dan pemindahbiakan mikroorganisme dari tempoyak juga dapat dijadikan dasar pengembangan produk minuman atau suplemen probiotik berbasis lokal. Inovasi ini sejalan dengan tren global menuju produk pangan fungsional yang alami, ramah lingkungan, dan berbasis kearifan lokal (Sari & Arafah, 2025).

Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan Fermentasi dan Isolasi

Keberhasilan isolasi mikroorganisme dari tempoyak sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain suhu inkubasi, kadar air dan garam pada tempoyak, serta waktu fermentasi. Ayuni et al. (2020) menunjukkan bahwa waktu fermentasi berpengaruh langsung terhadap jumlah dan viabilitas probiotik dalam bahan fermentasi. Selain itu, penelitian oleh Ratna et al. (2025) menemukan bahwa paparan medan magnet tertentu juga dapat memengaruhi laju metabolisme mikroorganisme selama proses fermentasi tempoyak. Penting juga dicatat bahwa kondisi sanitasi selama proses fermentasi dan pembuatan media harus dijaga dengan baik,

karena kontaminasi silang dapat menurunkan kualitas isolat dan keakuratan identifikasi mikroba target.

Sintesis dan Arah Penelitian Selanjutnya

Berdasarkan berbagai temuan pustaka yang telah dianalisis, dapat disimpulkan bahwa tempoyak merupakan sumber mikroorganisme fermentasi yang sangat potensial, terutama bakteri asam laktat dari genus *Lactobacillus*. Identifikasi mikroba melalui tahapan pembuatan media, inokulasi, dan pemindahbiakan memberikan informasi awal yang sangat penting dalam pengembangan pangan fungsional. Langkah selanjutnya yang direkomendasikan adalah menggabungkan pendekatan molekuler, seperti PCR dan sequencing gen 16S rRNA, untuk mendapatkan identifikasi mikroba yang lebih akurat dan mendalam (Ardilla et al., 2022). Pemanfaatan mikroorganisme dari tempoyak juga membuka peluang riset lanjutan mengenai aktivitas enzimatis, daya tahan terhadap kondisi gastrointestinal, serta kemampuan sinbiotik bila dikombinasikan dengan prebiotik lokal. Hal ini dapat mendukung hilirisasi hasil penelitian menjadi produk komersial yang bernilai ekonomi tinggi, sekaligus berperan dalam pelestarian kekayaan hayati mikroba lokal Indonesia.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil kajian pustaka yang telah dibahas, dapat disimpulkan bahwa tempoyak merupakan salah satu sumber mikroorganisme fermentasi lokal yang sangat potensial, khususnya bakteri asam laktat dari genus *Lactobacillus* seperti *Lactobacillus plantarum*, *L. fermentum*, dan *Leuconostoc mesenteroides*. Mikroorganisme ini secara alami berperan dalam proses fermentasi spontan pada tempoyak dan menghasilkan senyawa metabolit yang memberikan manfaat baik dari sisi rasa, aroma, hingga potensi fungsional sebagai probiotik. Proses identifikasi dan pemindahbiakan mikroorganisme dari tempoyak memerlukan langkah-langkah sistematis, yang dimulai dari pemilihan media kultur yang tepat—seperti MRSA untuk bakteri asam laktat dan SDA untuk khamir—hingga pada proses inokulasi yang dilakukan secara aseptik dan inkubasi pada suhu yang sesuai. Morfologi koloni yang muncul setelah inkubasi menjadi dasar awal pengenalan jenis mikroorganisme yang kemudian dapat diperkuat melalui uji pewarnaan Gram dan uji biokimia lainnya. Studi literatur yang dianalisis juga menunjukkan bahwa fermentasi tempoyak dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti waktu fermentasi, kadar air dan garam, suhu penyimpanan, serta kondisi sanitasi selama pengolahan. Selain memberikan wawasan ilmiah, penelitian ini juga memiliki kontribusi dalam bidang pendidikan melalui pendekatan etnosains dan bioteknologi berbasis

kearifan lokal, serta membuka peluang untuk hilirisasi hasil penelitian ke dalam produk probiotik komersial yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Dengan mengedepankan pemanfaatan mikroorganisme lokal dari tempoyak, Indonesia memiliki potensi besar dalam mengembangkan industri pangan fermentasi berbasis sumber daya hayati endemik, yang tidak hanya bernilai ekonomi, tetapi juga mendukung ketahanan pangan dan pelestarian budaya lokal. Oleh karena itu, identifikasi pembuatan dan pemindahbiakan media dari tempoyak bukan sekadar proses mikrobiologi laboratorium, tetapi menjadi fondasi awal dari inovasi bioteknologi pangan yang berpijak pada kekayaan tradisi dan pengetahuan lokal masyarakat.

DAFTAR REFERENSI

- Alang, H., Khairillah, Y. N., Febrianty, R. A., Novita, N., Ningsih, D. F., & Pratama, S. A. (2024). Inventarisasi Produk Pangan Fermentasi Lokal Pada Pasar Tradisional di Pontianak Sebagai Sumber Belajar Mikrobiologi. *Symbiotic: Journal of Biological Education and Science*, 5(1), 41-51. <https://doi.org/10.32939/symbiotic.v5i1.115>
- Ardilla, Y. A., Anggreini, K. W., & Rahmani, T. P. D. (2022). The role of indigenous lactic acid bacteria genus lactobacillus in the fermentation process of durian (*Durio zibethinus*) for Tempoyak production. *Berkala Ilmiah Biologi*, 13(2), 42-52. <https://doi.org/10.22146/bib.v13i2.4619>
- Ardilla, Y. A., Anggreini, K. W., Puri, T., & Rahmani, D. (2022). Peran Bakteri Asam Laktat Indigen Genus Lactobacillus Pada Fermentasi Buah Durian (*Durio zibethinus*) Sebagai Bahan Pembuatan Tempoyak The Role of Indigenous Lactic Acid Bacteria Genus Lactobacillus in the Fermentation Process of Durian (*Durio zibethinu*. *Berkala Ilmiah Biologi*, 13(2), 42-52. <https://doi.org/10.22146/bib.v13i2.4619>
- AYUNI, N., Hidaayah, N., & Pratiwi, V. N. R. (2020). Analisis perbedaan waktu fermentasi terhadap kadar probiotik dan aktivitas antioksidan pada minuman probiotik sari buah stroberi (*Fragaria Anannassa*). *Sport and Nutrition Journal*, 2(2), 49-55. <https://doi.org/10.15294/spnj.v2i2.39914>
- AYUNI, N., Hidaayah, N., & Pratiwi, V. N. R. (2020). Analisis perbedaan waktu fermentasi terhadap kadar probiotik dan aktivitas antioksidan pada minuman probiotik sari buah stroberi (*Fragaria Anannassa*). *Sport and Nutrition Journal*, 2(2), 49-55. <https://doi.org/10.15294/spnj.v2i2.39914>
- Erfisa, W., Arpi, N., & Asmawati, A. (2022). Kajian Literatur Pembuatan Produk Olahan Tempoyak (Durian Fermentasi). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(1), 419-428. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v7i1.19162>
- Fauziyah, Z., Nia, L., Nandi, F. J., Lingga, R., & Helmi, H. (2023). Identifikasi dan Potensi Probiotik Bakteri Asam Laktat pada Pangan Fermentasi Lokal. *Jurnal Bios Logos*, 13(2), 54-64. <https://doi.org/10.35799/jbl.v13i2.47900>
- Hardiyanti, A., Karseno, K., & Mela, E. (2022). Aplikasi metode quality function deployment (QFD) dalam perancangan produk tempoyak. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 16(2), 264-277. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v16i2.12135>
- Hendry, N., Aldi, Y., Syukur, S., Juliyarsi, I., & Purwati, E. (2021, November). Tempoyak from Agam district of West Sumatera, Indonesia as a local probiotic super food

- candidate. In IOP conference series: earth and environmental science (Vol. 888, No. 1, p. 012048). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/888/1/012048>
- Mardhiyyah, Y. S., & Ningsih, I. (2021). Masa Simpan Aneka Sambal dari Bahan Nabati Menggunakan Metode Accelerated Shelf Life Testing: Kajian Literatur. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 15(2), 459-468. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v15i2.9290>
- Negara, J. K., Arifin, M., Taufik, E., & Suryati, T. (2021). Penambahan sari kurma sebagai Substrat antibakteri pada minuman whey fermentasi. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 9(1), 36-41. <https://doi.org/10.29244/jipthp.9.1.36-41>
- Permatasari, I., Turnip, M., & Kurniatuhadi, R. (2022). Isolasi dan karakterisasi bakteri asam laktat pada tempoyak durian pekawai (*Durio kutejensis* (Hassk.) Becc.). *Agroprimatech*, 6(2), 7-16. <https://doi.org/10.34012/agroprimatech.v6i1.2987>
- Pratomo, G. N., Nurcahyo, H., & Firdaus, N. R. (2020). Profil fermentasi ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) dengan penambahan NaCl. *Al-Kauniah: Jurnal Biologi*, 13(2), 158-166. <https://doi.org/10.15408/kauniah.v13i2.12608>
- Puspita, D., & Widodo, S. K. (2025). IDENTIFIKASI MIKROBA PADA FERMENTASI SAMBAL LU'AT KULINER KHAS NUSA TENGGARA TIMUR. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 10(3). <https://doi.org/10.63071/7nz0ar16>
- Ratna, R., Jumingin, J., & Atina, A. (2025). Waktu Paparan Medan Magnet Extremely Low Frequency 300 MT Terhadap Daya Hantar Listrik Pada Proses Fermentasi Tempoyak. *Environmental Science Journal (esjo): Jurnal Ilmu Lingkungan*, 58-63.
- Ratnasari, D., Lestari, O., & Afriani, R. (2022). MAKANAN FERMENTASI LOKAL WILAYAH TIMUR KALIMANTAN BARAT. *Edumedia: Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 6(1). <https://doi.org/10.51826/edumedia.v6i1.602>
- Sari, S. R., & Arafah, E. (2025). Kajian Dasar Mikrobiologi dan Protein Sambal Tempoyak: Inovasi Pengawetan Produk Lokal menuju Agroindustri Berkelanjutan. *Publikasi Penelitian Terapan dan Kebijakan*, 8(1), 32-38.
- Suri, A., Syefrinando, B., & Basuki, F. R. (2023). Analisis Etnosains Proses Pembuatan Tempoyak Durian Dan Gula Aren Sebagai Sumber Belajar Sains. *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 142-153. <https://doi.org/10.30631/psej.v3i3.2182>
- Swestyani, S., & Hujjatusnaini, N. (2024). Identifikasi Keragaman Mikroflora dan Pengaruhnya pada Kualitas Organoleptik Tempoyak Khas Suku Dayak di Kalimantan Tengah. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1), 1112-1125. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i1.11008>
- Zaharani, A., & Arsih, F. (2024). Respon Guru Terhadap Modul Bioteknologi Proses Pembuatan Tempoyak Berbasis Kearifan Lokal Jambi. *Jurnal Bionatural*, 11(2), 110-116.