

Potensi Makanan Fermentasi Tradisional Khas Indonesia Penghasil Bakteri Asam Laktat

Febriani Kapu' Padang^{1,2}, Nurfadillah^{1,2}, Musdalifa^{1,2}, dan Ismail Ismail^{3,4*}

¹ Program Studi Sarjana Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar, Indonesia

² Program Studi Sarjana Farmasi, Universitas Almarisah Madani, Indonesia

³ Bagian Farmasetik dan Teknologi Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar, Indonesia

⁴ Bagian Farmasetik dan Teknologi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Almarisah Madani, Indonesia; email: ismail.farm27@gmail.com

Abstrak: Indonesia dikenal sebagai negara yang kaya akan keanekaragaman terutama dibidang kulinernya. Memiliki banyak jenis makanan bahkan hampir seluruh daerah di Indonesia memiliki karakteristik dan cita rasa makanan yang berbeda. Metode yang digunakan dalam *review* artikel ini yaitu studi literasi dari berbagai artikel jurnal yang dieksplorasi dari *PubMeb*, *Google Scholar* dan sumber jurnal lainnya di internet yang membahas terkait berbagai macam makanan fermentasi tradisional khas daerah di Indonesia yang berpotensi sebagai penghasil Bakteri Asam Laktat (BAL). Pada setiap jurnal hanya mengambil hasil yang sesuai dengan tujuan *review*. Hasil studi literatur terkait makanan fermentasi tradisional khas Indonesia menunjukkan bahwa BAL yang paling banyak ditemukan dalam fermentasi makanan terdiri dari genus *Lactobacillus* 76,92%, *Streptococcus* 30,76%, *Lactococcus* 23,07%, *Pediococcus* 23,07%, *Leuconostoc* 15,38 %, *Enterococcus* 15,38%, *Weissela confusa* 7,6%, *Bifidiobacterium* 7,6%. Bakteri tersebut memiliki potensi sebagai probiotik.

Kata kunci: Bakteri Asam Laktat; makanan fermentasi; makanan tradisional

Abstract: Indonesia is known as a country rich in diversity, especially in the culinary field. Even the entire Indonesian archipelago has different characteristics and flavors of food. The method used in this article review is a literacy study of various journal articles explored from *PubMeb*, *Google Scholar*, and other journal sources on the internet that discuss various traditional fermented foods typical of regions in Indonesia that have the potential to produce lactic acid bacteria. Each journal only takes results that are in accordance with the purpose of the review. The results of the literature study on traditional fermented foods typical of Indonesia showed that the most LAB found in fermented foods consisted of the genus *Lactobacillus* (76.92%), *Streptococcus* (30.76%), *Lactococcus* (24.07%), *Pediococcus* (24.07%), *Leuconostoc* (15.38%), *Enterococcus* (15.38%), *Weissela confusa* (7.6%), and *Bifidiobacterium* (7.6%). These bacteria have potential as probiotics.

Keyword: Lactic Acid Bacteria; fermented foods; traditional food

1. Pendahuluan

Indonesia dikenal sebagai negara yang kaya akan sumber daya alam juga sebagai negara yang memiliki beragam budaya dan kulinernya (Utami, 2018). Bahkan hampir seluruh kepulauan Indonesia memiliki karakteristik dan cita rasa makanan yang berbeda. Makanan tradisional dari setiap daerah memiliki ciri dan nama yang khas tergantung dari sumber hasil pangan yang digunakan. Proses pengolahan makanan tradisional lebih banyak menggunakan bioteknologi konvensional, termasuk metode fermentasi (Griana dan Kinasih 2020).

Fermentasi merupakan suatu rangkaian proses yang dalam tahapannya memanfaatkan mikroorganisme untuk menghasilkan produk. Peran mikroorganisme terutama bakteri tidak dapat diabaikan (Wulan, 2023). Penggunaan mikroorganisme dalam bahan pangan tergantung pada bahan dasar yang digunakan dan hasil akhir yang diinginkan. Karbohidrat, seperti gula sederhana yang terkandung dalam bahan dasar, mendukung keberlangsungan kehidupan mikroflora alami (Faridah dan Sari, 2019). Pada proses fermentasi, senyawa karbohidrat dihidrolisis oleh mikroorganisme menjadi asam-asam organik. Hasil hidrolisis yang diperoleh yakni polisakarida, reduksi, dekstrin dan pati yang memiliki potensi sebagai probiotik (Sari dan Puspaningtyas, 2019).

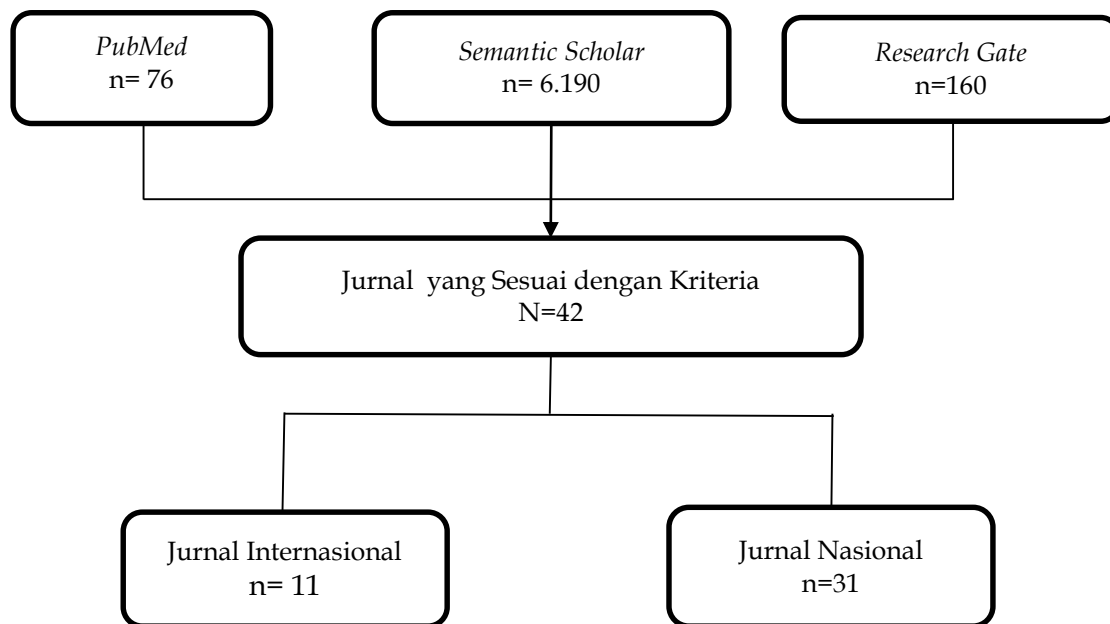
Probiotik adalah jenis mikroorganisme yang terdapat dalam bahan pangan yang jika dikonsumsi dalam jumlah yang memadai, dapat memberikan manfaat kesehatan bagi saluran pencernaan, terutama usus (Wulan, 2023). Keseimbangan komposisi mikrobiota usus memiliki potensi untuk mengatasi intoleransi laktosa, mencegah pertumbuhan patogen penyebab diare, dan memiliki sifat fungsional lainnya seperti menekan peradangan usus, meningkatkan kekebalan tubuh, mengurangi risiko hiperkolesterolemia, hipertensi, diabetes, obesitas, dan mengatasi kondisi autoimun (Dewi et al., 2021). Menurut penelitian (Agagunduz et al., 2021) probiotik dapat mencegah karsinogenesis usus dan menghambat beberapa pembentukan sel kanker seperti sel kanker lambung, sel kanker payudara dan sel mononuklear darah tepi pada manusia (Agagunduz et al., 2021).

Salah satu bakteri yang berperan sebagai penghasil katabolik utama dari glukosa adalah Bakteri Asam Laktat (BAL) (Wulan 2023). BAL dikelompokkan dalam 4 genus utama yaitu bakteri *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* dan *Streptococcus*. Namun ada juga beberapa jenis genus BAL lain seperti *Rococcus*, *Alloiococcus*, *Carnobacterium*, *Dolosigranulum*, *Enterococcus*, *Globicatella*, *Lactococcus*, *Oenococcus*, *Tetragenococcus*, *Vagococcus* dan *Weisella* (Suphandi et al., 2023).

Kelompok BAL yang sering digunakan dan dikonsumsi sebagai probiotik yaitu *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* (Alfid et al., 2023). Bakteri asam laktat memiliki karakteristik khusus seperti bakteri gram positif, berbentuk batang atau kokus, tidak menghasilkan spora atau katalase negatif, dan menghasilkan asam laktat dari produk fermentasi laktosa (Ismail 2018). Selain itu, bakteri asam laktat juga mampu memproduksi senyawa antimikroba yang memiliki kemampuan untuk menghentikan pertumbuhan mikroba patogen (Febriana, Purwijantiningih, and Yuda 2021).

2. Material dan Metode

Metode penulisan artikel *review* ini yakni dengan studi literasi dari berbagai artikel jurnal yang dieksplorasi dari *PubMeb*, *Google Scholar* dan sumber jurnal lainnya di internet yang membahas tentang berbagai makanan fermentasi tradisional khas daerah dari Indonesia yang berpotensi sebagai penghasil Bakteri Asam Laktat. Dalam proses *review* jurnal, hanya dipilih hasil yang relevan dengan tujuan *review*. Setelah sebagian jurnal diperoleh, pemilihan diproses dengan diagram ringkas pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Seleksi Literatur untuk Mendapatkan Jurnal Inklusi

Berdasarkan hasil seleksi jurnal, sebanyak 42 diinklusi karena memenuhi syarat dan sesuai dengan kriteria tujuan *review*, yaitu 11 jurnal internasional dan 31 jurnal nasional.

3. Hasil

Dari hasil studi literatur tentang berbagai macam makanan fermentasi tradisional khas Indonesia penghasil Bakteri Asam Laktat (BAL) didapatkan hasil sebagaimana yang disajikan pada Tabel 1.

Tape Singkong



Gambar 2. Tape Singkong (Nurjannah and Nurhikmah 2021)

Tabel 1. Potensi Makanan Fermentasi Tape Singkong sebagai Penghasil BAL

Nama Makanan	Bahan Baku	Judul	Hasil	Nama Penulis
Tape Singkong	Singkong	Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat dari Tape Singkong yang Beredar di Kecamatan Jombang	Genus <i>Lactococcus</i>	(Afifah <i>et al.</i> , 2023)
		Karakterisasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Fermentasi Tape Singkong.	<i>Lactobacillus</i>	(Rahmah, 2021)

Naniura



Gambar 3. Naniura (Tambunan, 2021)

Tabel 2. Potensi Makanan Fermentasi Naniura sebagai Penghasil BAL

Nama Makanan	Bahan Baku	Judul	Hasil	Nama Penulis
Naniura	Ikan Mas	<i>Bacteriocin-Producing Pediococcus Acidilactici</i> BAMA 15 Isolated from "Naniura" Traditional Foods in North Sumatra, Indonesia	<i>Pediococcus acisilactici</i>	(Nasution <i>et al.</i> , 2023)
		Potensi Bakteri Asam Laktat sebagai Penghasil Eksopolisakarida dari Dekke Na Niura'	<i>Lactobacillus.</i>	(Nasution <i>et al.</i> , 2022)
		Isolasi Bakteri Asam Laktat dari Makanan Tradisional Khas Batak "Naniura" dan Uji Sensitifitas terhadap Beberapa Antibiotik	Genus <i>Lactobacillus</i>	(Ulfa, Situmorang, dan Fachrial, 2019)

Dadiah



Gambar 4. Dadiah (Arnold et al., 2021)

Tabel 3. Potensi Makanan Fermentasi Dadiah sebagai Penghasil BAL

Nama Makanan	Bahan Baku	Judul	Hasil	Nama Penulis
		<i>Purification and Partial Characterization of a Bacteriocin Produced by Lactobacillus Pentosus 124-2 Isolated from Dadiah</i>	<i>L. pentosus</i> <i>L. plantarum</i> <i>L. paraplantarum</i>	(Yuliana et al., 2023)
		Identifikasi Gen 16s rRNA Bakteri Asam Laktat UBC-DTK-01 dari Dadiah	<i>Enterococcus faecalis</i>	(Azhar, 2022)
Dadiah	Susu Kerbau	<i>Diversity of Lactic Acid Bacteria in Dadiah Produced By Either Back-Slopping or Spontaneous Fermentation From Two Different Regions of West Sumatra, Indonesia</i>	<i>Lactobacillus plantarum</i> <i>L. lactis</i> ssp. <i>Cremonis</i> <i>Pediococcus pentosaceus</i> dan <i>Lactobacillus pentosus</i>	(Wirawati et al. 2019)
		<i>Microbiota Composition of Dadiah – a Traditional Fermented Buffalo Milk of West Sumatra</i>	<i>Lactococcus</i> <i>Klebsiella</i> <i>Lactobacillaceae</i> , <i>Bifidobacterium</i> <i>Streptococcus</i> dan <i>Leuconostoc</i>	(Venema dan Surono 2019)

Tempoyak



Gambar 5. Tempoyak (Arnold et al., 2021)

Tabel 4. Potensi Makanan Fermentasi Tempoyak sebagai Penghasil BAL

Nama Makanan	Bahan Baku	Judul	Hasil	Nama Penulis
Tempoyak	Durian	<i>The Role of Indigenous Lactic Acid Bacteria Genus Lactobacillus in The Fermentation Process of Durian (Durio zibethinus) for Tempoyak Production</i>	Genus <i>Lactobacillus</i>	(Ardilla et al., 2022)

Inasua



Gambar 6. Inasua (Persulesy et al. 2020)

Tabel 5. Potensi Makanan Fermentasi Inasua sebagai Penghasil BAL

Nama Makanan	Bahan Baku	Judul	Hasil	Nama Penulis
Inasua	Ikan	Aplikasi Bakteri Asam Laktat dari Inasua sebagai Biopreservatif Ikan Patin (<i>Pangasius Sp.</i>)	<i>L. rhamnosus</i> <i>L. plantarum</i> <i>L. monocytogenes</i>	(Dewi et al., 2022)
		Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Pangan Fermentasi Berbasis Ikan (Inasua) yang diperjual belikan di Maluku-Indonesia	<i>Lactobacillus</i>	(Putri dan Kusdiyantini, 2018)

Dangke



Gambar 7. Dangke (Firgia, 2020)

Tabel 6. Potensi Makanan Fermentasi Dangke sebagai Penghasil BAL

Nama Makanan	Bahan Baku	Judul	Hasil	Nama Penulis
Dangke	Susu Sapi atau Susu Kerbau	Kualitas dan Waktu Penyimpanan Keju Dangke Tradisional yang diinokulasi dengan Bakteri Asam Laktat <i>Indigenus</i> yang diisolasi dari Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan, Indonesia	<i>Streptococcus equine</i> <i>Weissella confusa</i> <i>Streptococcus lutetiensis</i>	(Zakariah et al., 2022)
		Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat <i>Dangke</i> Asal Kabupaten Enrekang Sulawesi Selatan	<i>Lactococcus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Leuconostoc</i> , <i>Pediococcus</i> , <i>Enterococcus</i> .	(Syakur dan Suhaeni, 2016)
		Isolasi Bakteri Asam Laktat Berpotensi Probiotik pada Dangke, Makanan Tradisional dari Susu Kerbau di Curio Kabupaten Enrekang	<i>Lactobacillus plantarum</i> dan <i>Lactobacillus fermentum</i> .	(Nur et al., 2015)

Tempe

Gambar 8. Tempe (Suknia dan Rahmani 2020)

Tabel 7. Potensi Makanan Fermentasi Tempe sebagai Penghasil BAL

Nama Makanan	Bahan Baku	Judul	Hasil	Nama Penulis
Tempe	Kedelai	<i>The Addition of Lactic Acid Bacteria in The Soybean Soaking Process of Tempeh</i>	<i>Lactobacillus fermentum</i>	(Magdalena et al., 2022)

Lemea

Gambar 9. Lemea (Marcellina et al., 2023)

Tabel 8. Potensi Makanan Fermentasi Lemea sebagai Penghasil BAL

Nama Makanan	Bahan Baku	Judul	Hasil	Nama Penulis
Lemea	Ikan dan Rebung Bambu	Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Makanan Tradisional Suku Rejang di Provinsi Bengkulu: "Lemea"	Genus <i>Leuconostoc</i>	(Kurnia et al., 2020)

Terasi

Gambar 10. Terasi (Sajriawati, 2022)

Tabel 9. Potensi Makanan Fermentasi Terasi sebagai Penghasil BAL

Nama Makanan	Bahan Baku	Judul	Hasil	Nama Penulis
Terasi	Udang dan Ikan	Karakteristik Fisikokimia dan Mikrobiologi Terasi Udang Rebon dengan Variasi Konsentrasi Gula Merah	<i>S. piscifermantans</i>	(Sumardianto et al., 2019)

Bekasam**Tabel 10.** Potensi Makanan Fermentasi Bekasam sebagai Penghasil BAL

Nama Makanan	Bahan Baku	Judul	Hasil	Nama Penulis
Bekasam	Ikan Laut	Peningkatan Sifat Fungsional Bekasam menggunakan Starter <i>Lactobacillus Acidophilus</i>	<i>Lactobacillus, Acidophilus, Pediococcus, Pentosaseus</i>	(Huriyah et al., 2018)
		Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Proteolitik pada Bekasam	<i>Lactobacillus Plantarum, Lactobacillus pentosus</i>	(Wikandari et al., 2012)

Mandai**Gambar 11.** Mandai (Rahmadi, 2019)**Tabel 11.** Potensi Makanan Fermentasi Mandai sebagai Penghasil BAL

Nama Makanan	Bahan Baku	Judul	Hasil	Nama Penulis
Mandai	Kulit Cempedak atau Dami	Karakteristik Isolat Bakteri Asam Laktat dari Mandai yang Berpotensi sebagai Probiotik	<i>Lactobacillus plantarum</i>	(Emmawati et al., 2015)
		Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat pada Pangan Fermentasi Mandai	<i>Lactobacillus plantarum</i>	(Siregar dan Rukmi, 2014)

Bekasang**Tabel 12.** Potensi Makanan Fermentasi Bekasang sebagai Penghasil BAL

Nama Makanan	Bahan Baku	Judul	Hasil	Nama Penulis
Bekasang	Perut Ikan	Karakterisasi Bakteri Asam Laktat yang diisolasi selama Fermentasi Bekasang	<i>Lactobacillus acidophilus, Streptococcus faecalis, Lactobacillus plantarum</i>	(Yanti dan Dali, 2013)

Growol

Tabel 13. Potensi Makanan Fermentasi Growol sebagai Penghasil BAL

Nama Makanan	Bahan Baku	Judul	Hasil	Nama Penulis
Growol	Singkong	Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Amilolitik selama Fermentasi Growol, Makanan Tradisional Indonesia	<i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus Rhamnosus</i> .	(Putri et al., 2012)

4. Pembahasan

Indonesia banyak memiliki berbagai macam produk makanan fermentasi tradisional dari berbagai daerah yang berpotensi sebagai penghasil Bakteri Asam Laktat (BAL) yaitu sebagai berikut:

Tape Singkong

Tape singkong yang berasal dari daerah Kepatihan, Jombang, Jawa Barat merupakan salah satu produk fermentasi singkong yang dapat langsung dikonsumsi setelah proses fermentasinya. Tape singkong ini dibuat dari varietas singkong yang tidak pahit dan proses pembuatannya melibatkan fermentasi substrat atau makanan berkarbohidrat menggunakan ragi yang mengandung khamir dan kapang seperti bakteri *Saccharomyces cerevisiae*, *Rhizopus oryzae*, *Aspergillus*, *Acetobacter*, bakteri amilolitik serta bakteri asam laktat (Afifah et al., 2023; Barus et al 2019; Kanino 2019).

Bakteri Asam Laktat (BAL) merupakan suatu bakteri anaerob fakultatif yang dapat hidup diberbagai tempat di alam luas salah satunya pada produk makanan fermentasi (Rahmah, 2021). BAL yang dihasilkan pada tape singkong termasuk dalam genus *Lactobacillus* dan *Lactococcus* dengan ciri-ciri gram positif, katalase negatif, oksidase negatif, bersifat non-motil dan sel berbentuk basil (batang) (Afifah et al., 2023; Rahmah, 2021).

Naniura

Naniura merupakan makanan khas tradisional daerah Batak Toba, Sumatra Utara yang terbuat dari ikan mas yang difermentasi. Makanan Naniura termasuk makanan yang istimewa karena hanya akan ditemukan saat acara tertentu saja seperti ulang tahun, pesta pernikahan dan penenrimaan tamu, hal ini dikarenakan pembuatannya memakan waktu yang lama (Nasution et al., 2022). Pembuatan Naniura menggunakan asam sebagai antimikroba dan merendam ikan mas dalam rendaman jeruk jungga (*Citrus jambhiri* Lush.) atau asam dan dibiarkan beberapa jam. Makanan dengan pH yang rendah (< 4,5) dapat menghambat pertumbuhan mikroba patogen, sehingga dapat lebih lama disimpan daripada makanan dengan pH netral (Ulfa et al., 2019).

Naniura mengandung Bakteri Asam Laktat (BAL) yang dapat bermanfaat sebagai probiotik. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nasution et al., (2023), yang terdapat dalam fermentasi makanan Naniura yaitu *Pediococcus acisilactici*. Sedangkan penelitian yang sama dilakukan Nasution et al. (2022) dan Ulfa et al. (2019), didapatkan kelompok BAL genus *Lactobacillus*. Ciri-ciri umum dari BAL *Lactobacillus* yaitu merupakan kelompok

bakteri gram positif, memiliki bentuk batang bulat (*coccobacilli*), bentuk batang sangat pendek, sampai panjang (*basil*), biasanya non-motil, tidak membentuk spora dan fakultatif anaerobik, katalase negatif (Nasution *et al.*, 2022).

Dadiah

Dadiah adalah makanan tradisional fermentasi yang berasal dari budaya Minangkabau dan dihasilkan dari susu kerbau. Cara pembuatan dadiah sangat khas dan unik karena difermentasi dalam tabung bambu (Azhar, 2022). Makanan fermentasi ini bentuknya seperti yogurt yang permukaannya halus dan mengkilap, rasa asam, warnanya lembut dan konsistensinya merata. Biasa disajikan dalam bentuk amplang dadiah (Arnold *et al.*, 2021).

Produk fermentasi dadiah mengandung Bakteri Asam Laktat (BAL). Ada beberapa kelompok BAL yang ditemukan dalam Dadiah yaitu *L. pentosus*, *L. plantarum*, *L. paraplantarum* (Yuliana *et al.*, 2023). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Azhar, (2022), fermentasi dadiah mengandung BAL jenis *Enterococcus faecalis*. Penelitian yang sama dilakukan juga oleh Venema and Suroño (2019), jenis BAL yang teridentifikasi yaitu *Lactococcus klebsiella*, *Lactobacillaceae*, *Bifidobacterium*, *Streptococcus* dan *Leuconostoc*. Menurut Wirawati *et al.* (2019) BAL yang terkandung dalam dadiah yaitu *Lactobacillus plantarum*, *L. lactis ssp.*, *Cremoris*, *Pediococcus pentosaceus* dan *Lactobacillus pentosus*.

Tempoyak

Tempoyak merupakan makanan fermentasi khas Kalimantan dan Sumatera yang terbuat dari durian (*Durio zibethinus*). Tempoyak dibuat dari buah durian yang memiliki tingkat kematangan yang bagus. Dalam pembuatannya memerlukan sedikit garam dan bakteri, sehingga dapat menghasilkan tekstur tempoyak yang semi padat. Salah satu BAL yang dihasilkan dari fermentasi tempoyak adalah genus *Lactobacillus* yang berpotensi sebagai probiotik yang baik untuk kesehatan (Ardilla *et al.*, 2022).

Inasua

Inasua merupakan makanan fermentasi khas daerah Maluku Tengah, Indonesia yang terbuat dari ikan (Dewi *et al.*, 2022). Terdapat beberapa macam ikan yang dapat dibuat inasua seperti ikan kakatua, ikan bobara, ikan cakalang, kerong-kerong, bobara dan ekor kuning serta beberapa jenis ikan laut lainnya. Inasua dibuat dengan cara diasinkan secara basah dengan penambahan garam sebagai pengawet dan didiamkan selama 3 bulan. Fermentasi inasua ditambahkan getah kelapa agar dapat lebih lama disimpan (Putri dan Kusdiyantini, 2018).

Dalam proses fermentasinya didapatkan probiotik berupa Bakteri Asam Laktat (BAL). BAL yang terdapat dalam inasua ikan patin *L. rhamnosus*, *L. plantarum*, *L. monocytogenes* (Dewi *et al.*, 2022). Penelitian yang dilakukan oleh Putri & Kusdiyantini (2018), jenis BAL yang terdapat dalam fermentasi inasua yaitu genus *Lactobacillus*.

Dangke

Dangke merupakan produk fermentasi yang berasal dari Enrekang, Sulawesi Selatan, terbuat dari susu sapi dan susu kerbau. Dalam proses pembuatannya dangke ditambahkan getah pepaya yang mengandung papain kemudian dibungkus dengan daun pisang (Zakariah *et al.* 2022). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa dangke mengandung Bakteri Asam Laktat (BAL). BAL yang terkandung dalam dangke menurut penelitian (Zakariah *et al.* 2022) yaitu *Streptococcus equine*, *Weissella confuse* dan *Streptococcus lutetiensis*. Pada tahun 2016 dilakukan penelitian oleh Suhaeni, BAL yang teridentifikasi yaitu *Lactococcus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* dan *Enterococcus* (Suhaeni *et al.* 2016). Tahun 2015 dilakukan isolasi BAL yang berpotensi sabagai probiotik dari dangke yaitu *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus fermentum* (Nur *et al.*, 2015).

Tempe

Tempe adalah olahan fermentasi khas Indonesia yang terbuat dari kedelai. Tempe mengandung banyak senyawa yang bermanfaat bagi tubuh seperti vitamin, protein, dan antioksidan. Tahap fermentasi dalam pembuatan tempe menghasilkan BAL yang berasal dari genus *Lactobacillus fermentum* (Magdalena *et al.*, 2022).

Lemea

Lemea merupakan makan khas tradisional suku Rejang Bengkulu yang dihasilkan dari fermentasi ikan dan rebung bambu petung. Proses fermentasi lamea memerlukan waktu 3-7 hari. Jenis ikan yang sering digunakan yaitu ikan saluang, ikan emas, dan ikan semah. Dalam proses pembuatannya menghasilkan BAL. Jenis BAL yang terdapat dalam lemea yaitu genus *Leuconostoc* yang memiliki bentuk kokus dan termasuk gram positif (Kurnia *et al.*, 2020; Purna and Dwikayana 2019).

Terasi

Terasi adalah produk fermentasi dengan rasa khas yang dibuat dari bahan baku udang atau ikan. Terasi udang rebon merupakan olahan tradisional masyarakat Cirebon, Jawa Barat. Proses fermentasinya berkisar 1-4 hari, dengan penambahan gula merah. Dalam pembuatannya menghasilkan BAL jenis *S. Piscifermantans* (Sumardianto *et al*, 2019).

Bekasam

Bekasam merupakan makanan fermentasi dari Sumatra Selatan dan Kalimantan Selatan, yang terbuat dari ikan. Beberapa ikan yang sering digunakan dalam pembuatan bekasam yaitu ikan bandeng, ikan kurisi, ikan nila, ikan teri, ikan wader, dan ikan sepatiam (Mulyani *et al.*, 2023). Bekasam memiliki rasa yang asam (Huriah *et al.*, 2018). Fermentasi makanan ini cukup unik dikarenakan dalam prosesnya ditambahkan nasi yang dicampur dengan garam dan ikan, dilakukan selama 5-7 hari (Wikandari *et al.* 2012).

Dalam proses fermentasinya menghasilkan bakteri yang berpotensi sebagai probiotik yaitu BAL. BAL yang ditemukan dalam makanan fermentasi bekasam yaitu

lactobacillus, *Acidophilus*, *Pediococcus*, *Pentosaseus* (Huriyah et al., 2018). Sedangkan penelitian menurut Wikandari et al. (2012), BAL yang teridentifikasi dari bekasam yaitu *Lactobacillus plantarum*, dan *Lactobacillus pentosus*.

Mandai

Mandai merupakan salah satu makanan fermentasi khas Kalimantan yang terbuat dari bagian kulit cempedak atau dami yang diproses dengan cara direndam dalam larutan garam (Emmawati et al., 2015). Pemberian garam pada fermentasi mandai bertujuan untuk mencegah pembusukan dan tumbuhnya bakteri patogen. Pada proses fermentasi mandai menghasilkan mikroorganisme probiotik terutama BAL (Siregar and Rukmi, 2014). BAL yang teridentifikasi pada mandai yaitu genus *Lactobacillus Plantarum* (Emmawati et al., 2015; Siregar and Rukmi 2014).

Bekasang

Produk fermentasi bekasang merupakan produk fermentasi yang terbuat dari isi perut ikan (jeroan) ikan teri, ikan sardine maupun ikan cakalang. Bekasang termasuk salah satu produk fermentasi tradisional provinsi Sulawesi Selatan. Bentuknya berwarna kuning seperti saus dan biasa dimakan dengan makanan khas Minahasa yaitu Tinutuan. Produk fermentasi ini menghasilkan probiotik yaitu BAL jenis *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecalis*, dan *Lactobacillus plantarum* (Yanti and Dali 2013).

Growol

Growol merupakan makanan fermentasi dari daerah Kulon Progo Yogyakarta yang terbuat dari singkong. Pembuatan growol dilakukan secara sederhana, cukup dengan cara direndam dalam air, kemudian selanjutnya dicetak dan dikukus (Sari and Puspaningtyas 2019). Dari pengolahan yang cukup sederhana ini menghasilkan bakteri probiotik yaitu BAL jenis *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus Rhamnosus* (Afrianto and Wariyah 2020; Putri et al., 2012).

5. Kesimpulan

Indonesia sebagai negara yang kaya akan keanekaragaman terutama bidang kuliner. Ada yang dalam bentuk makanan fermentasi olahan yang terbuat dari bahan dasar hewani dan ada pula dari bahan dasar nabati. Karena memiliki banyak jenis makanan fermentasi yang beragam bentuk, baik dari bahan baku pembuatannya maupun dari namanya yang khas dan unik. Produk fermentasi yang dihasilkanpun memiliki cita rasa yang berbeda. Produk makanan fermentasi tradisional daerah banyak mengandung bakteri probiotik terutama yang paling dominan yaitu Bakteri Asam Laktat (BAL) dari genus *Lactobacillus* 76,92%, *Streptococcus* 30,76%, *Lactococcus* 23,07%, *Pediococcus* 23,07%, *Leuconostoc* 15,38%, *Enterococcus* 15,38%, *Weissela confusa* 7,6%, dan *Bifidobacterium* 7,6%.

Daftar Pustaka

- Afifah, Laili Nur, Ana Mariatul Khiftiyah, Nurul Aini, Rahna Cahya Ningrum, dan Ni'matuzahroh Ni'matuzahroh. 2023. "Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat dari Tape Singkong yang Beredar di Kecamatan Jombang." *Jurnal Teknologi Pangan* 16 (2): 48–56. <https://doi.org/10.33005/Jtp.V16i2.3547>
- Afrianto, Sandi, dan Chatarina Wariyah. 2020. "Karakteristik Growol yang dibuat dengan Variasi Varietas Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) dan Lama Fermentasi." *Agritech* 40 (3): 254. <https://doi.org/10.22146/agritech.50228>
- Ağagündüz, Duygu, Birsen Yılmaz, Teslime Özge Şahin, Bartu Eren Güneşliol, Şerife Ayten, Pasquale Russo, Giuseppe Span, João Miguel Rocha, Elena Bartkiene and Fatih Özogul. 2021. "Dairy Lactic Acid Bacteria and Their Potential Function in Dietetics: The Food-Gut-Health Axis." *Foods* 10 (12): 3099. <https://doi.org/10.3390/foods10123099>
- Alfid Kurnianto, Muhammad, Fathma Syahbanu, Hamidatun Hamidatun, Ifwarisan Defri, dan Yushinta Aristya Sanjaya. 2023. "Prospects of Bioinformatics Approach for Exploring and Mapping Potential Bioactive Peptide of Rusip (The Traditional Indonesian Fermented Anchovy): a Review." *Advances In Food Science, Sustainable Agriculture and Agroindustrial Engineering* 6 (2): 116–33. <https://doi.org/10.21776/ub.afssae.2023.006.02.3>
- Ardilla, Yunita Ayu, Krisna Wahyu Anggreini, dan Tara Puri Ducha Rahmani. 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>
- Arnold, Marcellus, Yolanda Victoria Rajagukguk, dan Anna Gramza-Michałowska. 2021. "Characterization of Dadih: Traditional Fermented Buffalo Milk of Minangkabau." *Beverages* 7 (3): 60. <https://doi.org/10.3390/beverages7030060>
- Azhar, Minda. 2022. "Identifikasi Gen 16s rRNA Bakteri Asam Laktat UBC-DTK-01 dari Dadih." *Periodic* 11 (2): 31–34. <https://doi.org/10.24036/p.v11i2.113724>
- Barus, Tati, Saint Chalista, Bibiana Widiyatu Lay. 2019. "Identifikasi dan Keragaman Genetik Bakteri Asam Laktat dari Tapai Singkong Berdasarkan Sekuen Gen 16s rRNA." *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati* 2 (2): 46–52. <https://doi.org/10.24002/biota.v2i2.1656>
- Dewi , Aliana Sinta, Yusni Atifah, Siska Alicia Farma, Elsa Yuniarti, and Reza Fadhillah. 2021. "The Importance of Consuming Probiotics for the Digestive Tract and its Relation to the Human Immune System." *Prosiding SEMNAS BIO* 1: 149–156. <https://doi.org/10.24036/prosemnasbio/vol1/23>
- Dewi, Meilany Ariati, Nisa Rachmania Mubarak, Desniar Desniar, dan Sri Budiarti. 2022. "Aplikasi Bakteri Asam Laktat dari Inasua sebagai Biopreservatif Ikan Patin (*Pangasius* Sp.)." *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 25 (1): 152–62. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v25i1.39206>

- Emmawati, Aswita, Betty Sri Laksmi, Lilis Nuraida, dan Dahrul Syah. 2015. "Karakterisasi Isolat Bakteri Asam Laktat dari Mandai yang Berpotensi sebagai Probiotik." *Jurnal Agritech* 35 (02): 146. <https://doi.org/10.22146/agritech.9400>
- Faridah, Hayyun Durrotul, dan Silvi Kurnia Sari. 2019. "Utilization of Microorganism on The Development of Halal Food Based on Biotechnology." *Journal of Halal Product and Research* 2 (1): 33-43. <https://doi.org/10.20473/jhpr.vol.2-issue.1.33-43>
- Febriana, Maria Hesty, Ekawati Purwijantiningsih, and Pramana Yuda. 2021. "Identifikasi dan Uji Aktivitas Antimikrobia Bakteri Asam Laktat dari Fermentasi Singkong (Gatot) terhadap *Bacillus cereus* dan *Aspergillus flavus*." *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati* 6 (1): 15-24. <https://doi.org/10.24002/biota.v6i1.3312>
- Firgia, Fahira Adhelfy Alfani. 2020. "Pembuatan Dangke dari Susu Sapi Segar dan Sari Kedelai (*Soybean*) dengan Konsentrasi Getah Pepaya." Program Studi Agroindustri Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan.
- Griana, Tias Pramesti, dan Larasati Sekar Kinasih. 2020. "Potensi Makanan Fermentasi Khas Indonesia sebagai Imunomodulator." *Prosiding Seminar Nasional Biologi* 6 (1). <https://doi.org/10.24252/psb.v6i1.15939>
- Huriyah, Siti Balqis, Susi Lestari, dan Rinto Rinto. 2018. "Peningkatan Sifat Fungsional Bekasam menggunakan Starter *Lactobacillus acidophilus*." *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 21 (1): 179-87. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i1.21596>
- Ismail, Ys., C. Yulvizar, and B. Mazhitov 2018. "Characterization of Lactic Acid Bacteria From Local Cow'S Milk Kefir." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 130 (Maret): 1-9. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/130/1/012019>
- Kanino, Dino. 2019. "Pengaruh Konsentrasi Ragi pada Pembuatan Tape Ketan." *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Agrokompleks* 2 (1): 64-74.
- Kurnia, Moga, Hermansyah Amir, dan Dewi Handayani. 2020. "Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Makanan Tradisional Suku Rejang di Provinsi Bengkulu: 'Lemea.'" *Alotrop* 4 (1): 25-32. <https://doi.org/10.33369/atp.v4i1.13705>
- Magdalena, S., J.E. Hogaputri, A. Yulandi, dan Y. Yogiara. 2022. "The Addition of Lactic acid Bacteria in The Soybean Soaking Process of Tempeh." *Food Research* 6 (3): 27-33. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.6\(3\).304](https://doi.org/10.26656/fr.2017.6(3).304)
- Marcellina, Roleka Julia, Bhakti Karyadi, Deni Parlindungan, Mellyta Uliyandari, dan M Sutarno. 2023. "Pengembangan E-Booklet Lemea Lebong sebagai Media Pembelajaran Materi Bioteknologi untuk Siswa SMP." 6 (1): <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v6i1.5923>
- Mulyani, Rizka, Prakoso Adi, dan John Jackson Yang. 2023. "Produk Fermentasi Tradisional Indonesia Berbahan Dasar Pangan Hewani (Daging dan Ikan): a Review." *Journal of Applied Agriculture, Health, and Technology* 1 (2): 34-48 <https://doi.org/10.20961/jaht.v1i2.473>

- Nasution, Anggy Yohanna, Rasyidah Rasyidah, dan Ulfayani Mayasari. 2022. "Potensi Bakteri Asam Laktat sebagai Penghasil Eksopolisakarida dari Dekke Na Niura." *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi* 7 (3): 214. <https://doi.org/10.36722/sst.v7i3.1236>
- Nasution, Subang Aini, Edy Fachrial, Chrismis Novalinda Ginting, Liena Liena, dan Finna Piska. 2023. "Bacteriocin-Producing *Pediococcus acidilactici* Bama 15 Isolated from 'Naniura' Traditional Foods in North Sumatra, Indonesia." *Biodiversitas Journal of Biological Diversity* 24 (5). 2830-35. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240536>
- Nur, Fatmawati, Hafsan Hafsan, dan Andi Wahdiniar. 2015. "Isolasi Bakteri Asam Laktat Berpotensi Probiotik pada Dangke, Makanan Tradisional dari Susu Kerbau di Curio Kabupaten Enrekang." *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi* 3 (1): 60-65. <https://doi.org/10.24252/bio.v3i1.568>
- Nurjannah, and Nurhikmah. 2021. "Pengaruh Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Tape Singkong (*Manihot esculenta* Crantz)." *Borneo Saintek* 4 (2): 73-77. https://doi.org/10.35334/borneo_saintek.v3i2.1671
- Persulesy, Cassandra Betsy, Endang Kusdiyantini, Rejeki Siti Ferniah, Tri Winarni Agustini, and Anto Budiharjo. 2020. "Ina Sua: The Traditional Food Fermentation from Teon Nila Serua, Central of Maluku, Indonesia." *Journal of Ethnic Foods* 7 (1): 0-6. <https://doi.org/10.1186/s42779-020-00055-3>
- Purna, I Made, dan Kadek Dwikayana. 2019. "Betutu Bali : Menuju Kuliner Diplomasi Budaya Indonesia." *Patanjala: Jurnal Penelitian Sejarah dan Budaya* 11 (2): 265. <https://doi.org/10.30959/patanjala.v11i2.478>
- Putri, Adde Lolita, dan Endang Kusdiyantini. 2018. "Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Pangan Fermentasi Berbasis Ikan (Inasua) yang diperjualbelikan di Maluku-Indonesia." *Jurnal Biologi Tropika* 1 (2): 6. <https://doi.org/10.14710/jbt.1.2.6-12>
- Putri, Widya Dwi Rukmi, Haryadi, Djagal Wisesa Marseno, dan M. Nur Cahyanto. 2012. "Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Amilolitik Selama Fermentasi Growol, Makanan Tradisional Indonesia." *Jurnal Teknologi Pertanian* 13 (1): 52-60.
- Rahmadi, Anton. 2019. "Bakteri Asam Laktat dan Mandai Cempedak." Universitas Mulawarman
- Rahmah, Widya. 2021. "Karakterisasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Fermentasi Tape Singkong." *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia* 10 (1): 1-5. <https://doi.org/10.51887/jpfi.v10i1.1166>
- Sajriawati. 2022. "Proses Pengolahan Terasi Udang Rebon Skala Rumah Tangga di Pesisir Pantai Lampu Satu Kabupaten Merauke." *Nekton: Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan* 2 (1): 35-42. <https://doi.org/10.47767/nekton.v2i1.313>
- Sari, Puspita Mardika, dan Desty Ervira Puspaningtyas. 2019. "Skor Aktivitas Prebiotik Growol (Makanan Fermentasi Tradisional dari Singkong) terhadap *Lactobacillus Sp.* dan *Escherichia Coli*" 2 (2): 101-106. <https://doi.org/10.35842/ilgi.v2i2.89>

- Siregar, Mangasa Tua Pandapotan, dan Mg. Isworo Rukmi. 2014. "Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat pada Pangan Fermentasi Mandai." *Jurnal Akademika Biologi* 3 (2): 40-48.
- Suknia, Septi Lailia, dan Tara Puri Ducha Rahmani. 2020. "Proses Pembuatan Tempe *Home Industry* Berbahan Dasar Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) dan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) di Candiwesi, Salatiga." *Southeast Asian Journal of Islamic Education* 3 (1): 59-76. <https://doi.org/10.21093/sajie.v3i1.2780>
- Sumardianto, Sumardianto, Ima Wijayanti, dan Fronthea Swastawati. 2019. "Characteristics of Physicochemical and Microbiology of Rebon Shrimp Paste using Different Brown Sugar Concentration." *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 22 (2): 287-98. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v22i2.27716>
- Suphandi, Michell, Marcelia Sugata, dan Tjie Jan Tan. 2023. "Aktivitas Antimikroba Bakteri Asam Laktat yang diisolasi dari Susu Sapi di Indonesia." *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati* 8 (2): 1-9. <https://doi.org/10.24002/biota.v8i2.6554>
- Syakur, Akhmad, dan Suhaeni Suhaeni. 2016. "Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Dangke Asal Kabupaten Enrekang Sulawesi Selatan." *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi* 4 (1): 79-83. <https://doi.org/10.24252/bio.v4i2.2511>
- Tambunan, Parlindungan. 2021. "Kekuatan Bisnis 'Dekke Naniura', Keunikan Kuliner Tradisional Suku Batak (Toba) di Provinsi Sumatera Utara, Pulau Sumatera, Indonesia." *Jurnal Hutan Tropis* 9 (2): 387. <https://doi.org/10.20527/jht.v9i2.11290>
- Ulfa, Anjurniza, Anggita Kasih Fianti Situmorang, dan Edy Fachrial. 2019. "Isolasi Bakteri Asam Laktat dari Makanan Tradisional Khas Batak 'Naniura' dan Uji Sensitifitas Terhadap Beberapa Antibiotik." *SAINTEKS* Januari 2019: 162-165
- Utami, Sri. 2018. "Kuliner sebagai Identitas Budaya: Perspektif Komunikasi Lintas Budaya." *Coverage: Journal of Strategic Communication* 8 (2): 36-44. <https://doi.org/10.35814/coverage.v8i2.588>
- Venema, K., Dan I.S. Surono. 2019. "Microbiota Composition of Dadih - a Traditional Fermented Buffalo Milk of West Sumatra." *Letters In Applied Microbiology* 68 (3): 234-40. <https://doi.org/10.1111/lam.13107>
- Wikandari, Prima Retno, Suparmo Suparmo, Yustinus Marsono, dan Endang Sutriswati Rahayu. 2012. "Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Proteolitik pada Bekasam." *Jurnal Natur Indonesia* 14 (1): 120. <https://doi.org/10.31258/jnat.14.1.120-125>
- Wirawati, Chandra Utami, Mirnawati Bachrum Sudarwanto, Denny Widaya Lukman, Ietje Wientarsih, dan Eko Agus Srihanto. 2019. "Diversity of Lactic Acid Bacteria in Dadih Produced by Either Back-Slopping or Spontaneous Fermentation from Two Different Regions of West Sumatra, Indonesia." *Veterinary World* 12 (6): 823-29. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2019.823-829>
- Wulan, Hassanah Wulan. 2023. "Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Garam terhadap Jumlah Bakteri Asam Laktat (BAL) pada Sauerkraut dari Fermentasi Sawi Putih (*Brassica rapa* L. Ssp. *Pekinensis*)." *Biocelebes* 17 (1): 46-51. <https://doi.org/10.22487/bioceb.v17i1.16350>

- Yanti, Dwi Indah Widya, dan Faiza Abdurrahim Dali. 2013. "Karakterisasi Bakteri Asam Laktat yang diisolasi Selama Fermentasi Bakasang" 16 (2): 133-141. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v16i2.8047>
- Yuliana, Tri, Annisa Rizka Pratiwi, Shafa Zahratunnisa, Tita Rialita, Yana Cahyana, Putri Widyanti Harlina, dan Herlina Marta. 2023. "Purification and Partial Characterization of a Bacteriocin Produced by *Lactobacillus pentosus* 124-2 Isolated from Dadih." *Applied Sciences* 13 (7): 4277. <https://doi.org/10.3390/app13074277>
- Zakariah, Muhammad, Muhammad Askari X Muhammad Askari Zakariah, Ratmawati Malaka, Amran Laga, Ambo Ako, dan Failal Ulfi Mauliah. 2022. "Quality and Storage Time of Traditional Dangke Cheese Inoculated with Indigenous Lactic Acid Bacteria Isolated from Enrekang District, South Sulawesi, Indonesia." *Biodiversitas Journal of Biological Diversity* 23 (6): 3270-3276 <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230656>