

ISOLASI BAKTERI ASAM LAKTAT DARI TAPE GAMBUT DAN POTENSINYA DALAM MENGHAMBAT BAKTERI *Shigella dysenteriae*

1st **Ammar Faiz**¹
2nd **Hanasia**²
3rd **Septi Handayani**³

¹Universitas Palangka Raya, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah
²Fakultas Kedokteran, Universitas Palangka Raya, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah
³Fakultas Kedokteran, Universitas Palangka Raya, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah

*email: ammarfaiz756@gmail.com

Keywords:

Tape
Lactic Acid Bacteria
Disk Method
Etc

Received: Maret, 2026

Accepted: Mei, 2026

Published: Juni, 2026

Abstract

Tape gambut is a fermented product from South Kalimantan that has the potential to contain LAB as a probiotic candidate. LAB is known to produce antimicrobial compounds such as organic acids, hydrogen peroxide, and bacteriocins, which can inhibit intestinal pathogenic bacteria such as *S. dysenteriae*, the main cause of shigellosis. This study aims to isolate LAB from tape gambut and identify its antibacterial activity against *S. dysenteriae*. This laboratory experimental study was conducted by isolating lactic acid bacteria (LAB) from tape gambut using MRSA medium through serial dilution. Isolate identification was performed macroscopically, by Gram staining, and biochemical tests. Antibacterial testing against *S. dysenteriae* was performed using the disk diffusion method on MHA medium, incubated at 37°C for 24 hours, and the inhibition zone was measured using a caliper. Biochemical tests showed that all isolates had characteristics similar to LAB, all isolates were Gram-positive, catalase-negative, motility-negative, and had a fermentative pattern on TSIA. All isolates tested using the disk diffusion method did not form inhibition zones on MHA medium, thus showing no antibacterial activity against *S. dysenteriae* under these test conditions. Tape gambut contains bacteria with LAB characteristics, but the isolates obtained did not show inhibitory activity against *S. dysenteriae*. Further research with fermentation optimization and molecular identification is needed to assess its probiotic potential.

Abstrak

Tape gambut adalah produk fermentasi asal Kalimantan Selatan yang berpeluang mengandung BAL sebagai kandidat probiotik. BAL diketahui menghasilkan senyawa antimikroba seperti asam organik, hidrogen peroksida, dan bakteriosin, yang dapat menghambat bakteri patogen usus seperti *S. dysenteriae*, penyebab utama shigellosis. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi BAL dari tape gambut dan mengidentifikasi daya antibakterinya terhadap *S. dysenteriae*. Penelitian eksperimental laboratorium ini dilakukan dengan mengisolasi bakteri asam laktat (BAL) dari tape gambut menggunakan media MRSA melalui pengenceran serial. Identifikasi isolat dilakukan secara makroskopis, pewarnaan gram, dan uji biokimia. Uji antibakteri terhadap *S. dysenteriae* dilakukan dengan metode difusi cakram pada media MHA. Lalu diinkubasi pada 37°C selama 24 jam, dan zona hambat diukur menggunakan jangka sorong. Uji biokimia menunjukkan semua isolat memiliki karakteristik mendekati BAL dengan spesies *Lactobacillus* dan *Lactocaseibacillus*, semua isolat menunjukkan gram positif, katalase negatif, motilitas negatif, serta dapat memfermentasi glukosa. Seluruh isolat yang diuji dengan metode difusi cakram tidak membentuk zona hambat pada media MHA, sehingga tidak menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *S. dysenteriae* pada kondisi pengujian ini. Tape gambut mengandung bakteri dengan karakteristik BAL, namun isolat yang diperoleh tidak menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap *S. dysenteriae*. Diperlukan penelitian lanjutan dengan optimasi fermentasi dan identifikasi molekuler untuk menilai potensi probiotiknya.



PENDAHULUAN

Shigella dysenteriae (*S. dysenteriae*) adalah bakteri Gram negatif, non-motil, tidak berspora, berukuran 0.5-0.7 μ m dan bersifat fakultatif anaerobik³. *S. dysenteriae* juga merupakan bakteri patogen yang dapat mengganggu keseimbangan mikrobiota usus (disbiosis)⁴ dan menjadi penyebab utama penyakit *Shigellosis* atau *Bacillary dysentery*³. Gejala *Shigellosis* dimulai dari diare cair hingga disentri inflamasi berat disertai tinja berlendir dan berdarah. Beberapa manifestasi klinis yang dapat muncul adalah kram pada abdomen, demam, mual dan muntah. Infeksi ini sering terjadi di daerah dengan kebersihan yang buruk dan dapat menyebar melalui makanan atau air yang terkontaminasi. Secara global, *S. dysenteriae* merupakan penyebab paling umum dari disentri pada anak-anak usia 6 bulan hingga 5 tahun. Perkiraan jumlah kasus *shigellosis* secara global dapat mencapai hingga 188 juta kasus per tahun; sekitar 164.000 kasus di antaranya menimbulkan kematian.⁴ Komplikasi yang akan muncul yaitu septikemia, nyeri sendi, dehidrasi, hipoglisemia, dan komplikasi neurologis³. Salah satu pendekatan yang menjanjikan untuk pengendalian bakteri ini adalah penggunaan probiotik. Probiotik adalah mikroorganisme hidup yang jika dikonsumsi dalam jumlah yang cukup (1,2x10⁷ CFU/g - 1,5x10⁸ CFU/g)⁵ dapat memberikan manfaat kesehatan bagi inangnya. Sebagian besar bakteri probiotik termasuk ke dalam kelompok Bakteri Asam Laktat (BAL)⁶. BAL adalah kelompok bakteri Gram-positif, non-spora, anaerob fakultatif, yang dapat bertahan di lingkungan asam dan garam empedu, sehingga cocok bertahan hidup di gastrointestinal manusia⁷. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa BAL mampu menghasilkan senyawa antimikroba misalnya, *Lactobacillus plantarum* mampu menghasilkan bakteriosin plantaricin yang ampuh dalam menghambat pertumbuhan *E. coli*, *S. aureus* dan *S. dysenteriae*⁸. Beberapa strain BAL, seperti *Lactobacillus plantarum*, menghasilkan

eksopolisakarida (EPS) untuk menghambat *Shigella flexneri*⁹, *Lactobacillus rhamnosus* dan *Lactobacillus acidophilus* memberikan perlindungan lebih baik terhadap *Shigellosis*¹⁰, *Lactobacillus casei* yang menekan sinyal pro-inflamasi akibat infeksi *Shigella flexneri*¹¹, *Lactobacillus acidophilus* yang mengurangi produksi toksin oleh *Vibrio cholerae* dan *Shigella dysenteriae*¹², serta *Lactobacillus reuteri* yang menghasilkan reuterin sebagai antimikroba spektrum luas¹³, menunjukkan memiliki peluang sebagai penghambat *Shigellosis*. Bakteri asam laktat secara alami dapat ditemukan dalam berbagai sumber makanan, terutama produk fermentasi¹⁴, seperti yoghurt, kefir, tempe, kimchi, dan tape¹⁵. Tape gambut adalah produk fermentasi ketan khas daerah gambut, yang menggunakan starter ragi alami seperti *Saccharomyces cerevisiae*¹⁶. Proses fermentasi ini menghasilkan tape dengan tekstur lembut, rasa manis-asam, serta sedikit kandungan alkohol. Perbedaan utama antara tape gambut dan tape ketan merah terletak pada bahan baku yang digunakan, seperti daun katuk sebagai pewarna alami hijau dan, daun pisang sebagai alas saat pengukusan¹⁷. Penelitian mengenai BAL dan potensi antibakteri pada tape ketan merah telah banyak dilakukan, namun studi terhadap tape gambut masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisolasi keberadaan BAL dari tape gambut serta menguji potensinya dalam menghambat bakteri *S. dysenteriae*.

METODE

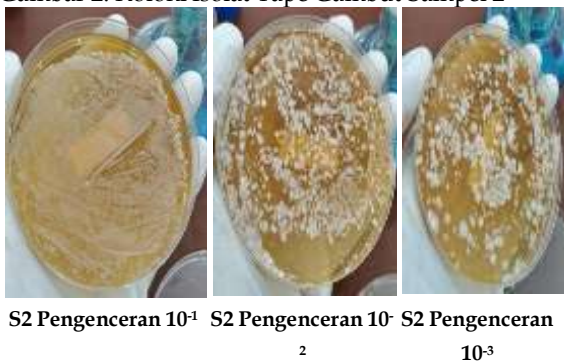
Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium. Sampel yang digunakan sebagai substrat bakteri asam laktat dalam penelitian ini adalah tape gambut. Pada penelitian ini, variabel independen adalah isolat bakteri asam laktat yang di isolasi dari produk makanan fermentasi yaitu tape gambut. Alat yang digunakan yaitu timbangan analitik, tabung reaksi, mikropipet, gelas ukur, tabung

erlenmeyer, cawan petri, inkubator, *Laminar air flow*, Jarum ose dan kaca objek, mikroskop cahaya. *centrifuge*, *water bath*, *gel electrophoresis chamber*, *power supply*, dan *UV transilluminator*, jangka sorong, bunsen, vortex, rak tabung, dan autoklaf. Bahan yang digunakan yaitu sampel tape gambut, media MRSA, MRSB, dan MHA , larutan NaCl 0,85% tabung durham, dan larutan H₂O₂. Instrumen pada penelitian ini adalah menggunakan SPSS. Data kualitatif disajikan secara deskriptif naratif. Sedangkan data kuantitatif berupa diameter zona hambat dianalisis menggunakan uji One Way ANOVA untuk mengetahui perbedaan aktivitas antibakteri antar isolat BAL.

Gambar 1. Koloni Isolat Tape Gambut Sampel 1



Gambar 2. Koloni Isolat Tape Gambut Sampel 2



Gambar 3. Koloni Isolat Tape Gambut Sampel 3



Gambar 4. Koloni Isolat Tape Gambut Sampel 3



Tabel 1. Interpretasi Morfologi Koloni Sampel 1, 2 dan 3

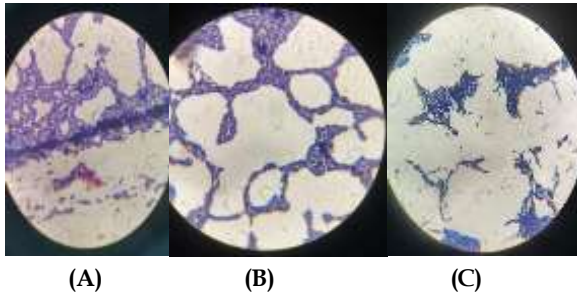
Sampel	Morfologi Koloni						
	Fermentasi	Bentuk	Tepi	Warna	Ukuran	Elevasi	Permukaan
1		Bulat	Utuh	Putih	Kecil	Cembung	Halus
2		Bulat	Utuh	Putih	Kecil	Cembung	Halus
3		Bulat	Utuh	Putih	Kecil	Cembung	Halus

Tabel 2. Hasil Hitung Koloni

Sampel	Pengulangan	Dilusi	Jumlah Koloni		Rata-rata
			Jumlah	Perhitungan	
1	10 ⁻¹	>300	TNTC		
	10 ⁻²	>300	TNTC		
	10 ⁻³	>300	TNTC	-	
	10 ⁻⁴	>300	TNTC		
	10 ⁻⁵	>300	TNTC		
	10 ⁻⁶	>300	TNTC		

2	10 ⁻¹	>300	TNTC	1,13 x 10 ⁸
	10 ⁻²	>300	TNTC	
	10 ⁻³	>300	TNTC	
	10 ⁻⁴	>300	TNTC	
	10 ⁻⁵	256	2,56 x 10 ⁷	
	10 ⁻⁶	200	2 x 10 ⁸	
3	10 ⁻¹	>300	TNTC	-
	10 ⁻²	>300	TNTC	
	10 ⁻³	>300	TNTC	
	10 ⁻⁴	>300	TNTC	
	10 ⁻⁵	>300	TNTC	
	10 ⁻⁶	>300	TNTC	

Gambar 4. Hasil Pewarnaan Gram Sampel 1, 2 dan 3 (A) Sampel 1, (B) Sampel 2, (C) Sampel 3.



Tabel 3. Interpretasi Pengamatan Mikroskopis

Sampel	Jenis Gram	Bentuk Sel
Sampel 1	Positif	Basil
Sampel 2	Positif	Basil
Sampel 3	Positif	Basil

Tabel 4. Interpretasi Hasil Uji Biokimia

Karakteristik	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3
Tes SIM	Sulfid (-), Indol (-), Motilitas (-)	Sulfid (-), Indol (-), Motilitas (-)	Sulfid (-), Indol (-), Motilitas (-)
Tes TSIA	K/A; Gas (-); H ₂ S (-)	A/K; Gas (-); H ₂ S (-)	A/A; Gas (-); H ₂ S (-)
Tes Sitrat	-	-	-
Methyl Red (MR)	-	+	+
Proskauer (VP)	-	-	-
Katalase	-	-	-
Fermentasi	Heterofermentatif	Heterofermentatif	Heterofermentatif

Dugaan Bakteri *Lactobacillus* sp.

Gambar 5. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri (A) Sampel 1, (B) Sampel 2, (C) Sampel 3



Tabel 5. Interpretasi Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

Sampel Fermentasi	Diameter Zona Hambat (mm)
Sampel 1	0 mm
Sampel 2	0 mm
Sampel 3	0 mm

PEMBAHASAN DAN HASIL

Pada sampel 1, terlihat pada 10⁻¹ hingga 10⁻⁴ koloni sangat banyak (tak terhingga) dan disertai jamur, pada 10⁻⁵ dan 10⁻⁶ koloni dapat di hitung. pengenceran 10⁻¹ hingga 10⁻⁴ dijumpai pertumbuhan jamur dengan koloni berukuran besar, berbentuk tidak beraturan, berpermukaan berbulu atau berfilamen, dan tepi tidak rata. Sementara itu, pada pengenceran 10⁻⁵ dan 10⁻⁶ mulai terlihat koloni bakteri asam laktat dengan morfologi bulat, berwarna putih krem, permukaan halus, tepi rata, dan elevasi cembung. Pada sampel 2, terlihat pada 10⁻¹ hingga 10⁻⁴ koloni sangat banyak (tak terhingga) dan disertai jamur, pada 10⁻⁵ dan 10⁻⁶ koloni dapat di hitung. Pada pengenceran 10⁻¹ hingga 10⁻⁴ dijumpai pertumbuhan jamur dengan koloni berukuran besar, berbentuk tidak beraturan, berpermukaan berbulu atau berfilamen, dan tepi tidak rata. Sementara itu, pada pengenceran 10⁻⁵ dan 10⁻⁶ mulai terlihat koloni bakteri asam laktat dengan morfologi bulat, berwarna putih krem, permukaan halus, tepi rata, dan elevasi cembung. Pada sampel 3, terlihat pada 10⁻¹ hingga 10⁻⁴ koloni sangat banyak (tak terhingga) dan disertai jamur, pada

10^{-5} dan 10^{-6} koloni dapat di hitung. Pada pengenceran 10^{-1} hingga 10^{-4} dijumpai pertumbuhan jamur dengan koloni berukuran besar, berbentuk tidak beraturan, berpermukaan berbulu atau berfilamen, dan tepi tidak rata. Sementara itu, pada pengenceran 10^{-5} dan 10^{-6} mulai terlihat koloni bakteri asam laktat dengan morfologi bulat, berwarna putih krem, permukaan halus, tepi rata, dan elevasi cembung. Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa seluruh koloni bakteri yang berhasil diisolasi dari tape gambut memiliki karakter morfologi yang seragam, yaitu ber bentuk bulat dengan tepi rata, berwarna putih, dan berukuran kecil. Mengacu pada Tabel 2, jumlah koloni pada sampel 2 tercatat lebih rendah dibandingkan sampel 1 maupun sampel 3, sedangkan hasil penelitian menunjukkan jumlah koloni tertinggi ada pada sampel 1 dan 3. Hasil pengamatan mikroskopis yang dapat dilihat pada (Gambar 6 dan Tabel 3) terhadap ketiga sampel bakteri asam laktat menunjukkan bahwa seluruh isolat memiliki karakteristik pewarnaan Gram yang sama, yaitu Gram positif. Hal ini ditandai dengan munculnya warna ungu pada sel bakteri setelah dilakukan proses pewarnaan Gram, yang mengindikasikan struktur dinding sel yang tebal. Hasil Uji SIM, ketiga sampel (sampel 1, 2 dan 3) menunjukkan pola hasil yang sama, yaitu negatif untuk produksi sulfid, negatif indol, dan tidak motil. Hasil ini sesuai dengan karakteristik BAL yang umumnya non-motil dan tidak mempunyai kemampuan untuk menghasilkan indol maupun hidrogen sulfida. Pada sampel 1, 2 dan 3, tetap menunjukkan hasil negatif pada uji katalase, ditandai dengan ketiadaan pembentukan gelembung saat diberi H_2O_2 . Hal ini menandakan isolat tidak menghasilkan enzim katalase, dan hal tersebut sesuai dengan ciri khas bakteri asam laktat yang memang biasanya tidak memiliki aktivitas katalase. Uji aktivitas antibakteri BAL dengan metode difusi cakram dilakukan terhadap *S.*

dysenteriae dengan kepadatan bakteri setara McFarland 0,5 ($\pm 1,5 \times 10^8$ CFU/mL), sedangkan BAL diuji pada konsentrasi 100%. Hasil pengamatan disajikan pada Tabel 4. Pada seluruh sampel 1, 2 dan 3, tidak muncul zona jernih di sekitar cakram yang berisi suspensi BAL (Gambar 5), sehingga dalam kondisi pengujian ini kemampuan isolat BAL untuk menghambat pertumbuhan *S. dysenteriae* belum terlihat. Karakterisasi bakteri asam laktat pada penelitian ini menunjukkan bahwa semua isolat yang diperoleh memiliki ciri fenotipik dan biokimia yang konsisten dengan kelompok BAL²⁶. Hasil pewarnaan Gram memperlihatkan bahwa isolat adalah basil Gram positif, sesuai dengan karakteristik utama BAL yang umumnya berbentuk batang atau kokus, dengan dinding sel tebal yang tersusun atas peptidoglikan²⁹. Selain itu, seluruh isolat menunjukkan sifat tidak motil, yang merupakan ciri khas lain dari BAL yang tidak memiliki flagela²⁶. Ketiga isolat juga memperlihatkan hasil katalase negatif, yang ditunjukkan dengan tidak terbentuknya gelembung saat ditetaskan H_2O_2 ¹⁹. Ketidakmampuan memproduksi enzim katalase menegaskan bahwa isolat tumbuh secara fermentatif dan tidak memiliki sistem enzim yang melindungi dari akumulasi radikal oksigen bebas, sebagaimana lazim pada kelompok BAL²⁶. Tidak ditemukannya aktivitas antibakteri isolat bakteri asam laktat (BAL) dari tape gambut terhadap *S. dysenteriae* pada penelitian ini tidak serta-merta menunjukkan bahwa isolat BAL tersebut tidak memiliki potensi antibakteri. Hasil ini kemungkinan dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti jenis substrat asal BAL, kondisi pertumbuhan bakteri, serta metode pengujian aktivitas antibakteri yang digunakan.

KESIMPULAN

Isolat bakteri yang diperoleh dari tape gambut memiliki karakteristik umum bakteri asam laktat dan diduga termasuk dalam genus *Lactobacillus* dan *Lactocaseibacillus*. Hasil ini menunjukkan bahwa tape gambut berpotensi sebagai sumber bakteri asam laktat. Uji difusi cakram menunjukkan bahwa isolat BAL tersebut tidak mampu menghambat pertumbuhan *Shigella dysenteriae* pada kondisi pengujian ini, sehingga aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji belum teramati.

DAFTAR PUSTAKA

1. Clapp M, Aurora N, Herrera L, et al. Gut Microbiota's Effect on Mental Health: The Gut-Brain Axis. *Clin Pract* 2017;7(4):987; doi: 10.4081/cp.2017.987.
2. Ndungo E, Holm JB, Gama S, et al. Dynamics of the Gut Microbiome in *Shigella* -Infected Children during the First Two Years of Life . *mSystems* 2022;7(5); doi: 10.1128/msystems.00442-22.
3. Hussny HA. Antibiotic Susceptibility for *Shigella* sp . Isolated from Children under The Age of Five Years. 2025;4(1):50-56.
4. Aslam A, Gossman WG. *Shigella* (Shigellosis). StatPearls Publishing; 2018.
5. Tapuy WR, Brem WS. Efektivitas Suplementasi Agensi Probiotik *Lactobacillus acidophilus* SNP-2 pada Pembuatan Tape Ketan dan Brem The Effectiveness of *Lactobacillus Acidophilus* SNP-2 Probiotic Supplementation to The Preparation of. 2008;28(4):180-185.
6. Rahmiati R, Mumpuni M. Eksplorasi Bakteri Asam Laktat Kandidat Probiotik Dan Potensinya Dalam Menghambat Bakteri Patogen. *Elkawnie* 2017;3(2):141-150; doi: 10.22373/ekw.v3i2.1870.
7. Kleerebezem M, Vaughan EE. Probiotic and gut lactobacilli and bifidobacteria: molecular approaches to study diversity and activity. *Annu Rev Microbiol* 2009;63:269-290; doi: 10.1146/annurev.micro.091208.073341.
8. Todorov SD, Dicks LMT. Effect of medium components on bacteriocin production by *Lactobacillus plantarum* strains ST23LD and ST341LD, isolated from spoiled olive brine. *Microbiol Res* 2006;161(2):102-108; doi: 10.1016/j.micres.2005.06.006.
9. Song Y, Sun M, Mu G, et al. Exopolysaccharide secreted by *Lactiplantibacillus plantarum* Y12 showed inhibitory effect on the pathogenicity of *Shigella flexneri* in vitro and in vivo. *Int J Biol Macromol* 2024;261:129478; doi: 10.1016/J.IJBIOMAC.2024.129478.
10. Moorthy G, Murali MR, Niranjali Devaraj S. Lactobacilli inhibit *Shigella dysenteriae* 1 induced pro-inflammatory response and cytotoxicity in host cells via impediment of *Shigella*-host interactions. *Dig Liver Dis* 2010;42(1):33-39; doi: 10.1016/j.dld.2009.04.021.
11. Meng-Tsung Tien SEG, Beatrice Regnault, Lionel Le Bourhis, Marie-Agnes Dillies, Jean-Yves Coppee, Raphaelle Bourdet-Sicard, Philippe J. Sansonetti and TP. Anti-Inflammatory Effect of *Lactobacillus casei* on. *J Immunol* 2006.
12. Moorthy G, Murali MR, Devaraj SN. Protective role of lactobacilli in *Shigella dysenteriae* 1-induced diarrhea in rats. *Nutrition* 2007;23(5):424-433; doi: 10.1016/J.NUT.2007.03.003.
13. Spinler JK, Taweechotipatr M, Rognerud CL, et al. Human-derived probiotic *Lactobacillus reuteri* demonstrate

- antimicrobial activities targeting diverse enteric bacterial pathogens. *Anaerobe* 2008;14(3):166-171; doi: 10.1016/j.anaerobe.2008.02.001.
14. Sanders ME, Merenstein DJ, Reid G, et al. Probiotics and prebiotics in intestinal health and disease: from biology to the clinic. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 2019;16(10):605-616; doi: 10.1038/s41575-019-0173-3.
15. Marco ML, Heeney D, Binda S, et al. Health benefits of fermented foods: microbiota and beyond. *Curr Opin Biotechnol* 2017;44:94-102; doi: 10.1016/j.copbio.2016.11.010.
16. Irfan I, Karim S, Cahyanto D, et al. Fermentation Booster Oven to Increase Tape Production In Gambut District, Banjar Regency, South Kalimantan. *REKA ELKOMIKA J Pengabdian Kpd Masy* 2024;5(1):59-66; doi: 10.26760/rekaelkomika.v5i1.59-66.
17. Safitri RD, Purnama SW, Ramadhani N, et al. Pengaruh Penggunaan Daun Pandan dan Daun Pisang Terhadap Lama Masa Simpan Tape Ketan (Effect of Using Pandan Leaves and Banana Leaves on the Shelf Life of Glutinous Rice Tape). *J Teknol Pangan dan Gizi* 2023;22(2):107-112.
18. Cahya Ningrum R, Aini N, Khiftiyah AM. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat dari Fermentasi Tape Ketan yang Beredar di Pasar Citra Niaga Jombang. *Agrosaintifika* 2023;5(2):72-76; doi: 10.32764/agrosaintifika.v5i2.3668.
19. Fusvita A, Idris SA, Fitriani F. Identifikasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dan Kadar Alkohol Pada Air Tape Ketan Hitam. *J Nurs Heal* 2024;9(3):395-398; doi: 10.52488/jnh.v9i3.370.
20. Salt B, Condition A, Khotimah IK, et al. Kemampuan penghambat bakteri asam laktat dari tape biji Teratai terhadap aptogenik enterik (*Vibrio cholera*, *Salmonella thypi*, *Shigella disentri*, *E. Coli*) antibiotik, ketahanannya terhadap bile salt dan asam (Inhibitory activity of lactic acid bacteria iso. *Agrotech* 2011;31(3):237-241.
21. Kanino D. Pengaruh Konsentrasi Ragi Pada Pembuatan Tape Ketan. *J Penelit dan Pengemb Agrokompleks* 2019;2(1):64-71.
22. Ilhami SD, Kusumasari FC. Pemberdayaan Wanita Tani Melalui Produksi Tape Ketan Putih. *J Pengabdian Kpd ...* 2022;3(2):1026-1033.
23. Finanda A, Mukarlina, Rahmawati. Isolasi dan Karakterisasi Genus Bakteri Asam Laktat dari Fermentasi Daging Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca L.*). *J Protobiont* 2021;10(2):37-41.
24. Carr FJ, Chill D, Maida N. The Lactic Acid Bacteria: A Literature Survey. *2002;28(4):281-370.*

25. Gilliland SE. Health and nutritional benefits from lactic acid bacteria. *FEMS Microbiol Lett* 1990;87(1-2):175-188; doi: 10.1016/0378-1097(90)90705-U.
26. Papadimitriou K, Alegría Á, Bron PA, et al. Stress Physiology of Lactic Acid Bacteria. 2016;80(3):837-890; doi: 10.1128/MMBR.00076-15.Address.
27. Hadiyanto ML, Wahyudi S. Probiotik sebagai Pencegahan Diare terkait Antibiotik pada Anak. 2023;(April 2022); doi: 10.55175/cdk.v49i4.1825.
28. Aini N, Khiftiyah AM. The Potency of Local Fermented Foods Tape Ketan to Improve The Body ' s Immune System. *Multidicipline Int Conf* 2021;427- 431.