

## ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI ASAM LAKTAT DARI TAPE SINGKONG YANG BEREDAR DI KECAMATAN JOMBANG

*Isolation and Characterization of Lactic Acid Bacteria from Cassava Tape Circulating in Jombang District*

Laili Nur Afifah<sup>1</sup>, Ana Mariatul Khiftiyah<sup>1\*</sup>, Nurul 'Aini<sup>1</sup>, Rahma Cahya Ningrum<sup>1</sup>, Ni'matuzahroh<sup>2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas KH. A. Wahab Hasbullah, Tambakberas, Jombang

<sup>2</sup>Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya

<sup>3</sup>PUI-PT Pusat Riset Rekayasa Molekul Hayati, Universitas Airlangga, Surabaya

<sup>4</sup>Fakultas Teknologi Maju dan Multidisiplin, Universitas Airlangga, Surabaya

\*e-mail: ana.khiftiyah@gmail.com

### ABSTRAK

Tape singkong merupakan makanan ringan yang dihasilkan dari fermentasi singkong dengan menggunakan ragi. Pangan fermentasi merupakan sumber isolat bakteri asam laktat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah isolat dan karakteristik bakteri asam laktat pada tape singkong. Isolasi bakteri asam laktat dari tape singkong dilakukan pada tiga sampel tape singkong dengan merk berbeda yang beredar di Desa Kepatihan Kecamatan Jombang. Isolasi bakteri asam laktat dilakukan menggunakan media de Man Rogosa Sharpe Agar (MRSA). Bakteri asam laktat yang diperoleh dari hasil isolasi selanjutnya dikarakterisasi. Karakterisasi dilakukan dengan mengamati karakter makroskopis, mikroskopis, dan biokimia. Hasil dari isolasi tersebut didapatkan dua isolat dari tape singkong yang beredar di Desa Kepatihan Kecamatan Jombang yang diberi kode TL13 dan TL23. Sel bakteri asam laktat dari kedua isolat tersebut berbentuk kokus. Kedua isolat tersebut termasuk Gram positif, katalase negatif, oksidase negatif, tidak berspora, serta bersifat non motil. Isolat yang diperoleh dapat dieksplorasi lebih lanjut potensinya sebagai probiotik maupun penghasil bakteriosin.

**Kata kunci:** bakteri asam laktat, isolasi, karakterisasi, tape singkong.

### ABSTRACT

*Cassava tape is a traditional food made from fermenting cassava using ragi tape, dry starter consisting of various potential microbes in fermentation. This study aims to determine the number of isolates and the characteristics of lactic acid in cassava tape. Isolation of lactic acid bacteria from cassava tape was carried out on three samples of cassava tape with different brands circulating in Kepatihan Village, Jombang District. Isolation of lactic acid bacteria was carried out using de Man Rogosa Sharpe Agar (MRSA) media. Lactic acid bacteria obtained from the isolation were further characterized. Characterization was carried out by observing macroscopic, microscopic, and biochemical characters. The results of the isolation obtained two isolates from cassava tape circulating in Kepatihan Village, Jombang District, which were coded TL13 and TL23. Lactic acid bacteria cells from the two isolates were cocci-shaped. Both isolates were Gram positive, catalase negative, oxidase negative, non-sporing, and non-motile. The isolates obtained could be further explored for their potential as probiotics and as producers of bacteriocins.*

**Keywords:** Lactic acid bacteria, isolation, characterization, cassava tape

## PENDAHULUAN

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan kontributor utama dunia makanan. Bakteri asam laktat tidak hanya digunakan sebagai pangan fungsional, tetapi juga sebagai pengawet alami pada produk pangan fermentasi dan sebagai agen anti mikroba. Bakteri asam laktat memiliki peran penting dalam proses fermentasi (Desniar *et al.*, 2012). Bakteri asam laktat secara alami dapat menghambat bakteri patogen. Kemampuan bakteri asam laktat dalam menghambat bakteri patogen disebabkan kemampuannya dalam menghasilkan metabolit aktif. Beberapa metabolit aktif yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat adalah asam laktat, etanol, hidroperoksida, dan bakteriosin. Bakteriosin merupakan metabolit aktif yang termasuk dalam senyawa peptida. Bakteriosin memiliki peran penting dalam memerangi infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme (Ibrahim *et al.*, 2015).

Selain bakteriosin, kemampuan bakteri asam laktat dalam menghambat bakteri patogen disebabkan oleh produksi asam laktat. Asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat dapat menurunkan pH medium. PH rendah dapat menghambat kontaminasi dari bakteri pembusuk dan juga membunuh bakteri patogen dalam tubuh (Oktaviana *et al.*, 2015). Melihat manfaat bakteri asam laktat yang besar, maka eksplorasi bakteri asam laktat gencar dilakukan.

Di Indonesia banyak hasil penelitian yang menunjukkan potensi bakteri asam laktat yang diisolasi dari berbagai sumber memiliki efek sebagai antimikroba, termasuk bahan makanan fermentasi. Berdasarkan penelitian Kasi *et al.* (2017) menunjukkan bahwa isolat bakteri asam laktat yang diisolasi dari limbah cair sagu dapat menghambat atau membunuh bakteri patogen (Kasi *et al.*, 2017). Berdasarkan penelitian dari Manalu *et al.* (2020) menunjukkan bahwa isolasi dan karakterisasi bakteri asam laktat asal feses manusia memperoleh isolat yang memiliki kemampuan antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aerus*. Berdasarkan penelitian dari Romadhon *et al.* (2012) bakteri asam laktat yang diisolasi dari usus udang juga memiliki kemampuan antibakteri dan berpotensi digunakan pada produk-produk hasil perikanan.

Indonesia memiliki beragam pangan fermentasi yang dapat menjadi sumber bakteri asam laktat yang potensial, misalnya dari tape singkong. Tape singkong merupakan salah satu produk dari fermentasi singkong. Tape singkong diolah dari jenis singkong yang tidak pahit dan setelah difermentasi dapat langsung dikonsumsi. Tape singkong merupakan makanan ringan yang dihasilkan dari fermentasi substrat atau makanan berkarbohidrat dengan menggunakan ragi yang mengandung *khamir* dan *kapang* yaitu *Saccharomyces cerevisiae*, *Rhizopus oryzae*, *Aspergillus*, dan bakteri *Acetobacter* (Kanino,

2019), serta bakteri asam laktat dan bakteri amilolitik (Nurchandra *et al.*, 2018). Penelitian mengenai bakteri asam laktat yang terdapat pada tape singkong sudah pernah dilakukan diberbagai kota ataupun di berbagai daerah, salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Rahmah *et al.* (2021) serta penelitian yang dilakukan oleh Sulistiani dan Hidayat (2020).

Berdasarkan latar belakang diatas, penelitian tentang isolasi dan karakterisasi bakteri asam laktat dari makanan fermentasi singkong menarik untuk dilakukan. Isolasi bakteri asam laktat dari tape singkong yang beredar di Desa Kepatihan, Kecamatan Jombang belum pernah dilakukan sebelumnya. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan isolat bakteri asam laktat serta mengetahui diversitas bakteri asam laktat dari tape singkong yang beredar di Desa Kepatihan, Kecamatan Jombang. Isolat bakteri asam laktat yang diperoleh Selanjutnya dapat diuji potensinya dalam menghasilkan bakteriosin. Senyawa tersebut penting dalam industri pangan yaitu sebagai bahan pengawet makanan (Rahmah *et al.*, 2021).

## METODOLOGI PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat yang perlu disiapkan pada penelitian ini antara lain, timbangan, spatula, gelas ukur, cawan Petri, tabung reaksi, rak tabung reaksi, *beaker glass*, bunsen, pipet volum, *blue tip*, *mortar*, *pestle*, *yellow tip*, *vortex mixer*, ose, ose

jarum, botol semprot, kaca preparat, pipet tetes, kertas saring, autoklaf, dan mikroskop.

Bahan yang digunakan antara lain, sampel tape singkong, *media de Man Rogosa Sharpe Agar* (MRSA) 68,2 g/L yang mengandung CaCO<sub>3</sub> 1% (Fitria dan Ardyati, 2014) dan nystatin 4 mL/L (Santos *et al.*, 2013), *media Sulfide Indole Motility* (SIM) 30 g/L, NaCl, pewarna Gram, minyak emersi, malachite green, oksidase strip, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3%, dan *kit Microbact* 12 A dan 12 B.

### Pengambilan Sampel

Pada penelitian ini tape singkong yang digunakan adalah tape singkong yang beredar di Desa Kepatihan, Kecamatan Jombang. Dalam penelitian ini peneliti mengambil 3 sampel. Sampel yang telah dikumpulkan disimpan dalam refrigerator sampai dilakukan tahap selanjutnya.

### Isolasi Bakteri Asam Laktat

Metode isolasi bertujuan untuk mendapatkan biakan murni (Putri dan Kusdiyantini, 2018). Langkah kerja yang dilakukan yaitu menimbang sampel tape singkong 10 g, kemudian dihaluskan. Sampel tape singkong yang sudah dihaluskan dilarutkan kedalam 90 ml larutan NaCl 0,85%, kemudian dihomogenkan menggunakan *vortex mixer*. Tahapan proses isolasi selanjutnya yaitu melakukan pengenceran 10<sup>-1</sup>– 10<sup>-5</sup> (Rahmah *et al.*, 2021). Langkah selanjutnya yaitu penuangan media (*pour plate*) kedalam cawan Petri. Selanjutnya cawan Petri dihomogenkan, setelah itu cawan Petri diinkubasi dengan suhu 37 °C selama 2 x 24 jam. Koloni

bakteri asam laktat yang tumbuh diindikasikan dengan adanya zona bening di sekitar koloninya (Sujaya *et al.*, 2001; Fitria dan Ardyati, 2014). Koloni bakteri asam laktat selanjutnya diamati morfologinya, setelah itu dilakukan tahap pemurnian pada media MRSA.

### **Karakterisasi Bakteri Asam Laktat**

#### **1. Pengamatan Makroskopis**

Pengamatan makroskopis dilakukan secara langsung untuk melihat tampilan morfologi koloni (Rahmah *et al.*, 2021). Karakteristik makroskopis yang diamati meliputi bentuk koloni, tepian, elevasi, ukuran, penampilan, properti optik, tekstur, dan warna koloni.

#### **2. Pengamatan Mikroskopis**

Pengamatan mikroskopis dilakukan untuk melihat Gram sel, bentuk sel, rangkaian sel, dan keberadaan endospora (Rahmah *et al.*, 2021). Gram sel, bentuk, dan rangkaian sel biasa diketahui dengan cara pewarnaan Gram, sedangkan untuk mengetahui keberadaan endospora bisa dilakukan dengan cara pewarnaan endospora.

#### **3. Uji Biokimia**

Uji biokimia yang dilakukan pada penelitian ini meliputi uji oksidase, katalase, dan

motilitas. Isolat yang paling sering dijumpai pada proses isolasi dilakukan dengan pengujian menggunakan *kit Microbact 12 A* dan *12 B*.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Isolasi Bakteri Asam Laktat**

Berdasarkan isolasi yang dilakukan pada sampel tape singkong, isolat bakteri asam laktat yang ditemukan berjumlah 2 isolat. Selanjutnya dilakukan tahap pemurnian pada media MRSA lalu diinkubasi selama 2 x 24 jam dengan suhu 37 °C. Setelah diinkubasi diperoleh 2 isolat bakteri asam laktat (BAL). Isolat bakteri asam laktat yang diperoleh diberi kode TL13 dan TL23.

### **Pengamatan Makroskopis dan Mikroskopis**

Isolat bakteri asam laktat yang menunjukkan adanya zona bening diambil untuk diamati secara makroskopis. Hasil pengamatan makroskopis ditunjukkan pada Gambar 1 dan Tabel 1. Selain dilakukan pengamatan makroskopis, juga dilakukan pengamatan mikroskopis dengan pewarnaan Gram dan pewarnaan endospora. Hasil dari pengamatan mikroskopis ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Pengamatan Makroskopis dan Mikroskopis Isolat Bakteri Asam Laktat dari Tape Singkong

No	Jenis Pengamatan	Isolat	
		TL13	TL23
1	Karakteristik Makroskopis		
	Bentuk	<i>Circular</i>	<i>Circular</i>
	Tepian	<i>Entire</i>	<i>Entire</i>
	Elevasi	<i>Convex</i>	<i>Convex</i>
	Ukuran	<i>Small</i>	<i>Moderate</i>
	Penampilan	<i>Glistening</i>	<i>Glistening</i>
	Properti Optik	<i>Translucent</i>	<i>Translucent</i>
	Tekstur	<i>Smooth</i>	<i>Smooth</i>
	Warna	<i>Cream</i>	<i>Cream</i>
2	Karakteristik Mikroskopis		
	Bentuk Sel	Kokus	Kokus
	Gram Sel	+	+
	Endospora	-	-
	Rangkaian Sel	Monokokus	Monokokus



A

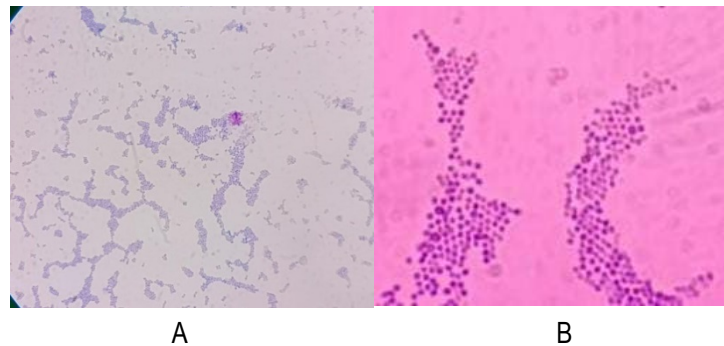
B

**Gambar 1.** Morfologi koloni

A. TL13, B. TL23

Berdasarkan pewarnaan Gram yang telah dilakukan, bakteri asam laktat dengan kode TL13 dan TL23 merupakan Gram positif yang ditandai dengan warna ungu pada sel bakteri. Hal tersebut dikarenakan bakteri asam laktat Gram positif memiliki dinding sel berupa peptidoglikan

yang tebal, sehingga prinsip bakteri asam laktat Gram positif saat diwarnai dengan kristal violet akan menyerap zat warna tersebut sehingga berwarna ungu (Putri dan Kusdiyantini, 2018). Hasil dari pewarnaan Gram ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Morfologi sel  
A. TL13, B.TL23

Pada penelitian ini juga dilakukan pengamatan keberadaan endospora. Berdasarkan pewarnaan endospora yang telah dilakukan, bakteri asam laktat dengan kode TL13 dan TL23 menunjukkan bahwa bakteri tersebut tidak memiliki endospora. Bakteri asam laktat tidak memiliki endospora (Romadhon *et al.*, 2012).

#### Uji Biokimia

Uji biokimia yang dilakukan meliputi uji oksidase, uji katalase, dan uji motilitas. Hasil pengamatan yang telah dilakukan dari kedua isolat dengan kode TL13 dan TL23 menunjukkan oksidase negatif. Hasil tersebut ditunjukkan dengan tidak adanya perubahan warna saat biakan bakteri digoreskan pada oksidase strip.

Enzim katalase pada isolat bakteri asam laktat dapat diketahui dengan cara uji katalase. Katalase positif yaitu berbusa atau terbentuknya gelembung karena adanya reaksi yang mengubah hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen (Yulvizar, 2013). Hasil uji katalase menunjukkan hasil negatif pada kedua isolat tersebut. Hasil

tersebut ditandai dengan tidak terbentuk gelembung saat ditetaskan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3% (Amaliah *et al.*, 2018). Enzim katalase pada bakteri berfungsi mengurai H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> menjadi air dan oksigen (Pulungan dan Tumangger., 2018).

Uji motilitas dilakukan untuk mengetahui motilitas bakteri asam laktat yang diperoleh. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan bahwa kedua isolat bakteri asam laktat yang diperoleh bersifat non motil. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kedua isolat tidak memiliki flagela, yang ditandai dengan tidak adanya penyebaran pertumbuhan bakteri asam laktat pada media SIM. Adanya flagella ditandai dengan adanya penyebaran pertumbuhan bakteri asam laktat pada media SIM. Hasil uji biokimia dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Uji Biokimia Isolat Bakteri Asam Laktat dari Tape Singkong

Jenis Pengamatan	Isolat	
	TL13	TL23
Oksidase	-	-
Katalase	-	-
Motilitas	Non Motil	Non Motil

Isolat yang terlihat paling mendominasi pada tahap isolasi diuji biokimia lebih lanjut. Isolat tersebut adalah isolat TL23 yang akan diuji biokimia lebih lanjut dengan menggunakan *Microbact* 12 A dan 12 B. Uji yang dilakukan meliputi uji *lysine*, *ornithine*, H<sub>2</sub>S, *glucose*, *mannitol*, *xylose*, *ortho-nitrophenyl-β-galactoside*

(ONPG), *indole*, *urease*, *voges-proskauer* (V-P), *citrate*, *tryptophan deaminase* (TDA), *gelatin*, *malonate*, *inositol*, *sorbitol*, *rhamnose*, *sucrose*, *lactose*, *arabinose*, *adonitol*, *raffinose*, *salicin*, serta *arginine*. Hasil uji biokimia menggunakan *Microbact* dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Uji Biokimia Menggunakan *Microbact* 12 A dan 12 B pada Isolat TL23

No	Jenis pengujian	Hasil
1	<i>Lysine</i>	+
2	<i>Ornithine</i>	-
3	H <sub>2</sub> S	-
4	<i>Glucose</i>	+
5	<i>Mannitol</i>	+
6	<i>Xylose</i>	-
7	ONPG	-
8	<i>Indole</i>	-
9	<i>Urease</i>	+
10	VP	-
11	<i>Citrate</i>	-
12	TDA	-
13	<i>Gelatin</i>	+
14	<i>Malonate</i>	-
15	<i>Inositol</i>	-
16	<i>Sorbitol</i>	-
17	<i>Rhamnose</i>	-
18	<i>Sucrose</i>	-
19	<i>Lactose</i>	-
20	<i>Arabinose</i>	-
21	<i>Adonitol</i>	-
22	<i>Raffinose</i>	-
23	<i>Salicin</i>	-
24	<i>Arginine</i>	-

Berdasarkan dari uji biokimia lebih lanjut, isolat dengan kode TL23 mampu memfermentasi karbohidrat diantaranya yaitu glukosa dan manitol. Pentingnya memfermentasi karbohidrat bagi bakteri asam laktat yaitu untuk bertahan hidup dalam proses pencarian makanan (Rukmi *et al.*, 2020). Berdasarkan penelitian Romadhon *et al.* (2012) menunjukkan bahwa bakteri asam laktat mampu memfermentasi karbohidrat berupa D-Galaktosa, D-Glukosa, D-Mannosa, dan D-Laktosa.

Penelitian ini menunjukkan bahwa tape singkong merupakan sumber bakteri asam laktat yang baik. Bakteri asam laktat memiliki peran penting bagi kesehatan, yaitu bakteri asam laktat mampu sebagai imunomodulator, antidiare, serta mampu menghasilkan senyawa antibakteri (Rusli *et al.*, 2018; Rahmah *et al.*, 2021). Bakteri asam laktat yang diperoleh pada penelitian ini dapat dieksplorasi potensinya lebih lanjut, misalnya sebagai penghasil bakteriosin dan sebagai probiotik.

## KESIMPULAN

Isolat bakteri asam laktat yang dihasilkan berjumlah dua isolat yang memiliki karakteristik makroskopis yang berbeda, dan memiliki karakteristik mikroskopis yang sama. Kedua isolat tersebut memiliki karakteristik biokimia yang sama yaitu memiliki oksidase negatif, katalase negatif, serta bersifat non motil.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Fitriana Martiani, S.Si. dari Laboratorium Mikrobiologi, Departemen Biologi, Universitas Airlangga Surabaya yang telah membantu dalam proses penelitian secara langsung maupun tidak langsung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amaliah, Z. Z. N., Bahri, S., & Amelia, P., 2018. Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat dari Limbah Cair Rendaman Kacang Kedelai. *Jurnal Fitofar Maka Indonesia*, 5.1.
- Desniar., Rusmana, I., Suwanto, A., & Mubarik, N. R., 2012. Senyawa Antimikroba yang dihasilkan oleh Bakteri Asam Laktat Asal Bekasam. *Jurnal Akuatika*, 3.2.
- Fitria, I. N., & Ardyati, T., 2014. Skrining Bakteri Asam Laktat Asal Susu Kambing Peranakan Etawa sebagai Penghasil Bakteriosin. *Biotropika: Journal Of Tropical Biology*, 2.3, 164-168.
- Ibrahim, A., Fridayanti, A., & Delfia, F., 2015. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Buah Mangga (*Mangifera Indica L.*). *Jurna Lilmiah Manuntung*, 1.2. 159-160.
- Kanino, D., 2019. Pengaruh Konsentrasi Ragi Pada Pembuatan Tape Ketan (*The Effect Of Yeast Concentration On Making Tape Ketan*). *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Agrokomplek*, 2.1.
- Kasi, P. D., Ariandi, A., & Mutmainnah, H., 2017. Uji Antibakteri Isolat Bakteri Asam Laktat yang Diisolasi dari Limbah Cair Sagu terhadap Bakteri Pathogen. *Biotropika, Journal Of Tropical Biology*, 5.3.



- Kusumawati., 2000. Peranan Bakteri Asam Laktat dalam Menghambat Listeria *Monocytogenes* pada Bahan Pangan. Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi.1.1.
- Manalu, R. T., Bahri, S., Melisa, M., & Sarah, S., 2020. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Asal Feses *Escherichia Coli* dan *Staphylococcus Aureus*. *Sainstechfarma*, 13.1, 55-59.
- Nurchandra, K. P., 2018. Identifikasi Bakteri Asam Laktat Asal Tape dengan Menggunakan *Polymerase Chain Reaction* dan Karakterisasi Sifat Amilolitiknya.
- Oktaviana, A. Y., Suherman, D., & Sulistyowati, E., 2015. Manusia sebagai Antibakteri Pengaruh Ragi Tape Terhadap Ph, Bakteri Asam Laktat dan Laktosa Yogurt. Jurnal Sain Peternakan Indonesia, 10.1, 22-31.
- Pulungan, A. S. S., & Tumangger, D. E., 2018. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Endofit Penghasil Enzim Katalase dari Daun Buasbuas (*Premna pubescens Blume*). Biolink (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan), 5.1. 71-80.
- Putri, A. L., & Kusdiyantini, E., 2018. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Pangan Fermentasi Berbasis Ikan (Inasua) yang Diperjual Belikan di Maluku-Indonesia. Jurnal Biologitropika, 1.2.
- Rahmah, W., Nandini, E., Ressandy, S.S., & Hamzah, H., 2021. Karakteristik Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Fermentasi Tape Singkong. Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia, 10.1.
- Romadhon., Subagiyo., & Margino., 2012. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat dari Usus Udang Penghasil Bakteriosin sebagai Agen Antibakteria pada Produk-Produk Hasil Perikanan. Jurnal Sainstek Perikanan, 8.1.
- Rukmi, D.L., Wijaya, R., & Nurfitriani, R.A., 2020. Kadar Laktosa, Gula Reduksi, dan Nilai Ph Yoghurt dengan Penambahan Bekatul Selama 15 Hari Penyimpanan Refrigerasi. Jurnal Ilmu Peternakan Terapan, 3.2.
- Rusli, R., Amalia, F., & Dwyana, Z., 2018. Potensi Bakteri *Lactobacillus Acidophilus* sebagai Antidiare dan Imunomodulator Bioma. Jurnal Biologi Makassar, 3.2.
- Santos, A. O., Ávila, C. L. S., & Schwan, R. F., 2013. *Selection Of Tropical Lactic Acid Bacteria For Enhancing The Quality Of Maize Silage*. *Journal Of Dairy Science*, 96.12, 7777-7789.
- Sujaya I. N., Amachi S., Yokota A., Asona A., & Tomita F. 2000. Isolation and Characterization of Lactic Acid Bacteria In Ragi Tape. *World Journal Of Microbiology Biotechnology*.17. 349- 357.
- Sulistiani, S., & Hidayat, I., 2020. Identifikasi Molekuler Bakteri Asam Laktat dari Tempe dan Tape Berdasarkan Sekuen Gen 16s rRNA. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera: A Scientific Journal*, 37.2.
- Yulvizar, C., 2013. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Probiotik pada *Rastrelliger* sp. *Biospecies*, 6.2.