

---

UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI BAKTERI ASAM LAKTAT ASAL DADIH TERHADAP  
*Fusarium oxysporum*

Yudiawati<sup>1</sup>, Olvaria Misfa<sup>1</sup>, Eliya Mursyida<sup>1</sup>, Riski Dwi Utami<sup>2</sup>

<sup>1,1</sup>Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Abdurrab, Pekanbaru, Riau, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Abdurrab, Pekanbaru, Riau, Indonesia

E-mail: olva.misfa@univrab.ac.id

---

**Kata Kunci:**

Antifungi, bakteri asam laktat (BAL), dadih, *Fusarium oxysporum*, intoksikasi mikotoksin

**ABSTRAK**

Intoksikasi mikotoksin pada manusia disebabkan oleh makanan yang dikonsumsi dan merupakan inhibitor poten terhadap sintesis protein, RNA, dan DNA. *Fusarium oxysporum* merupakan salah satu spesies penyebab intoksikasi mikotoksin yang ditularkan melalui makanan. Mikroba yang umumnya digunakan untuk eliminasi mikotoksin adalah bakteri asam laktat (BAL) yang bersumber dari makanan fermentasi seperti dadih yang berasal dari fermentasi susu kerbau. Tujuan penelitian ini untuk menguji aktivitas antifungi BAL terhadap pertumbuhan *F. oxysporum* dan menggunakan desain *post-test only with control group*. Aktivitas BAL terhadap *F. oxysporum* diuji menggunakan metode sumuran. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *One Way ANOVA* dan uji *Post Hoc Bonferroni*. Hasil isolasi BAL dari dadih adalah bakteri Gram positif berbentuk *bacil* dan *coccobaci* dengan uji katalase negatif. Diameter zona hambat BAL 1, BAL 2, dan BAL 3 yaitu 9,10 mm, 8,30 mm, 7,33 mm. Hasil uji *One Way ANOVA* menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antara ketiga isolat BAL dalam menghambat pertumbuhan *F. oxysporum*. Hasil uji *Post hoc Bonferroni* menunjukkan kontrol positif terdapat perbedaan yang bermakna dengan BAL 1, BAL 2, dan BAL 3. Sedangkan, hasil BAL 1, BAL 2, dan BAL 3 tidak terdapat perbedaan bermakna pada kelompok perlakuan. Hasil menunjukkan bahwa tiga isolat BAL mampu menghambat pertumbuhan *Fusarium oxysporum*.

**ABSTRACT**

*Mycotoxin intoxication is one of a foodborne caused by Fusarium oxysporum in human body. Mycotoxins are potent inhibitors of protein synthesis, RNA, and DNA. Microbes that are generally used for mycotoxin elimination are lactic acid bacteria (LAB) because of their ability to inhibit the growth of fungi that produce mycotoxins. One of fermented food that contains LAB is dadih that derived from the fermentation of buffalo. This study investigated antifungal activity of lactic acid bacteria on F. oxysporum growth with post-test only design. Antifungal activity was performed by using well diffusion method. Data were analyzed using One Way ANOVA and Bonferroni Post Hoc test. Results showed LAB isolates from dadih were Gram-positive bacteria in the form of bacil and coccobacil with a negative catalase test. Inhibition zone of BAL 1, BAL 2, and BAL 3 against Fusarium oxysporum is 9.10mm, 8.30mm, 7.33mm. One Way ANOVA test showed that there was a significant difference between BAL isolates in inhibiting F. oxysporum growth. Bonferroni's Post hoc test results showed that there were significant differences with BAL 1, BAL 2, and BAL 3. Meanwhile, the results of BAL 1, BAL 2, and BAL 3 did not have any significant differences in the treatment group. It concluded that all isolates were able to inhibit F. oxysporum growth.*

**Keywords:**

Antifungi, lactic acid bacteria (LAB), dadih, *Fusarium oxysporum*, mycotoxin intoxication

**Info Artikel**

Tanggal dikirim: 05-04-22

Tanggal direvisi: 10-05-22

Tanggal diterima: 20-05-22

DOI Artikel:

10.36341/cmj.v5i2.3253

## PENDAHULUAN

Intoksikasi mikotoksin pada manusia disebabkan oleh makanan yang dikonsumsi manusia mengandung mikotoksin. Mikotoksin umumnya menjadi perhatian global karena dapat menginfeksi tumbuhan sereal seperti jagung, oat, dan gandum yang biasanya dikonsumsi manusia. Menurut penelitian Pascal telah menunjukkan bahwa paparan jangka panjang terhadap makanan yang mengandung mikotoksin dapat mengganggu mikroflora usus manusia yang menyebabkan penyakit radang usus [1]. Menurut World Health Organization (2018) diperkirakan 70% dari sekitar 1,5 miliar penyakit yang diakibatkan oleh intoksikasi mikotoksin. Intoksikasi mikotoksin menjadi penyebab penyakit diare dan setiap tahunnya menyebabkan sekitar 3 juta kematian anak berusia dibawah lima tahun. Amerika Serikat, diperkirakan terdapat 48 juta kasus intoksikasi mikotoksin setiap tahunnya. Berdasarkan data tahun 1998 di Amerika Serikat mengakibatkan 128.000 orang dirawat di rumah sakit dan sekitar 3.000 orang meninggal dunia. Sementara, di Indonesia berdasarkan data BPOM pada periode 2009-2013 diperkirakan ada 10.700 kejadian dan selama periode itu terdapat 411.500 orang sakit dan 2.500 orang meninggal dunia [2].

Salah satu obat antifungi yang banyak digunakan dalam pengobatan intoksikasi mikotoksin adalah golongan azol. Dilaporkan penggunaan obat golongan azol di Amerika Serikat telah meningkat lebih dari 400% dari 3.000 ton per tahun dari 2006 sampai 2016, China menggunakan sepuluh kali lipat lebih banyak, hal serupa juga terjadi di Uni Eropa. Penggunaan antifungi yang tidak terkontrol menyebabkan banyaknya kasus resistensi antifungi [3]. Menurut AL Yazidi dan Al Hatmi *Fusarium oxysporum* menunjukkan resistensi terhadap hampir semua golongan azol sehingga diperlukan pengobatan alternatif [4].

Menurut hasil penelitian Nisa et al.

menunjukkan bahwa BAL menghasilkan senyawa antifungi seperti asam laktat, asam asetat, hidrogen peroksida, diasetil, CO<sub>2</sub>, dan bakteriosin. Senyawa antifungi BAL merupakan produk metabolit (ekstraseluler) yang dihasilkan selama proses pertumbuhan BAL dalam medium fermentasi [5].

Dadih adalah suatu produk yang berasal dari fermentasi susu kerbau di dalam tabung bambu dari Sumatra Barat. Bakteri asam laktat pada dadih selama ini dipercaya memberikan manfaat yang sangat baik untuk kesehatan manusia. Selain bersifat sebagai antifungi juga karena BAL berfungsi sebagai probiotik [6]. Berdasarkan beberapa sumber penelitian telah diketahui bahwa dadih mengandung BAL yang memiliki kemampuan sebagai probiotik. Hasil isolasi BAL pada dadih ditemukan total 36 strain dari BAL yaitu *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, dan *Lactococcus* [7].

Bakteri asam laktat diketahui memiliki kemampuan sebagai probiotik dan menghambat pertumbuhan *F. Oxysporum* yang menyebabkan intoksikasi mikotoksin. Oleh karena itu, dilakukan investigasi terhadap aktivitas antifungi BAL asal dadih terhadap pertumbuhan *Fusarium oxysporum*.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *true experimental*. Rancangan penelitian menggunakan *post test-only with control group design*. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi dan Parasitologi Universitas Abdurrab.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah timbangan analitik, oven, *beaker glass*, *Erlenmeyer*, cawan petri, *vortex*, pipet ukur, pipet *filler*, tip pipet, mikropipet, *cork borer*, jarum ose, bunsen, korek api, mikroskop, sentrifus, *autoclave*, *hot plate*, tabung reaksi, rak tabung, *object glass*, *hot plate*, dan inkubator.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini diantaranya adalah isolat BAL

dari dadih (yang diperoleh dari Kampar, Riau), tablet ketokonazol 200mg sebagai isolat positif, jamur *Fusarium oxysporum* diperoleh dari laboratorium Institut Pertanian Bogor *Culture Collection* (IPBCC), akuades, medium *de Mann Rogose Sharpe Agar* (MRSA), medium *de Mann Rogose Sharpe Both* (MRSB), medium *Mueller Hinton Agar* (MHA), medium *Nutrient Agar* (NA), PDA, isolat 70%, reagen pewarnaan Gram, NaCl 0,9%, BaCl<sub>2</sub> 1%, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1%, HCl 0,1N, dan spiritus.

Tahap awal penelitian yaitu peramajaan BAL pada medium MRSA dan *F. Oxysporum* pada medium PDA dengan metode strek kuadran, lalu diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu 37°C selanjutnya dapat digunakan pada uji identifikasi BAL dan *F.oxysporum* serta uji aktivitas antifungi BAL terhadap *F.oxysporum* [8]. Identifikasi BAL dilakukan dengan metode gores kuadran pada medium MRSA, indentifikasi koloni dan metode pewarnaan gram untuk identifikasikasi morfologi sel [9]. Berikutnya uji katalase yaitu sebanyak 1 ose isolat bakteri masing-masing diambil dan diletakkan pada *object glass*, kemudian ditetaskan dengan larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3%. Tidak terbentuknya gelembung-gelembung O<sub>2</sub> menandakan tidak adanya enzim katalase pada BAL [9]. Terakhir identifikasi morfologi koloni dan sel *F.oxysporum* dilakukan dengan metode gores kuadran pada medium PDA. Selanjutnya, diamati pertumbuhan koloni seperti warna dan bentuk miselium untuk *F. oxysporum* [10]. Morfologi sel dilakukan dengan menggunakan pewarnaan *lactophenol blue*. Untuk mengetahui bentuk dan warna spora dan konidium *F. oxysporum* [11]

Langkah Uji Aktivitas Antifungi BAL terhadap *F. oxysporum* yaitu Suspensi jamur *F. oxyparum* yang telah sesuai dengan standar, diswab pada medium MHA dan didiamkan selama 5 menit. Selanjutnya, dibuat sumuran dengan ukuran 6mm

menggunakan. Lalu, masing-masing supernatant dari BAL, kontrol positif (ketokonazol) diambil sebanyak 50µL dan negatif (akuades) diambil sebanyak 40µl dan ditetaskan pada sumuran agar, kemudian diinkubasi pada suhu 28°C selama 48-72 jam. Setelah waktu inkubasi, diamati dan diukur zona hambat yang terbentuk menggunakan jangka sorong dan dihitung dengan formula diameter zona hambat di kurang dengan diameter sumuran (5mm). pengulangan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan [12].

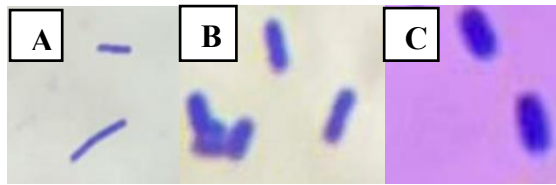
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak tiga isolat BAL yang diidentifikasi di laboratorium Mikrobiologi dan Parasitologi Universitas Abdurrah dengan ciri morfologi koloni yang berbeda. Selanjutnya diambil dan dipurifikasi sehingga didapatkan isolat tunggal (Gambar 1; Tabel 1). Berdasarkan uji morfologi dan biokimia didapatkan tiga isolat terpilih yang menunjukkan karakteristik BAL.



Gambar 1.Purifikasi BAL pada medium MRSA

Hasil pewarnaan Gram menunjukkan bahwa ketiga isolat BAL merupakan bakteri Gram positif dengan bentuk bacil dan *cocobacil* (Gambar 2; Tabel 1). Pada uji katalase didapatkan hasil negatif dari ketiga isolat BAL (Gambar 3; Tabel 4).



Gambar 2. Pewarnaan gram Bakteri Asam Laktat. A= isolat BAL 1, B= isolat BAL 2, dan C= isolat BAL 3

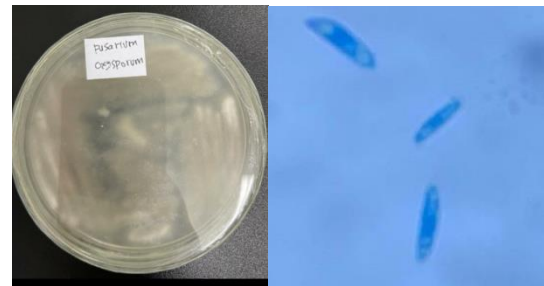


Gambar 3. Uji Katalase Bakteri Asam Laktat. A= isolat BAL 1, B= isolat BAL 2, dan C= isolat BAL 3

Tabel 1. Karakteristik Isolat Bakteri Asam Laktat (BAL)

Pengamatan	Isolat		
	BAL 1	BAL 2	BAL 3
<b>Morfologi Koloni</b>			
<b>Warna</b>	Krem	Putih	Putih
<b>Bentuk</b>	<i>Circular</i>	<i>Circular</i>	<i>Circular</i>
<b>Tepi</b>	<i>Entire</i>	<i>Entire</i>	<i>Entire</i>
<b>Permukaan</b>	<i>Convex</i>	<i>Raised</i>	<i>Convex</i>
<b>Morfologi Sel</b>			
<b>Pewarnaan Gram</b>	Positif	Positif	Positif
<b>Bentuk Sel</b>	<i>Bacil</i>	<i>Cocobacil</i>	<i>Cocobacil</i>
<b>Katalase</b>	Negatif	Negatif	Negatif

Pada identifikasi *F. oxysporum* didapatkan karakteristik morfologi dengan pengamatan makroskopis (Gambar 4).

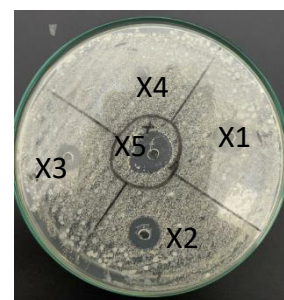


Gambar 4. A=Karakteristik Morfologi Koloni *Fusarium oxysporum*, B= Pewarnaan *Lactophenol Blue* (Keterangan :A sel)

Tabel 2. Identifikasi *Fusarium oxysporum*

Pengamatan	Hasil Pengamatan
<b>Makroskopis</b>	Warna koloni : putih dengan merah muda pada pusat koloninya
<b>Mikroskopis</b>	Makrokonidia: bentuk seperti sabit dengan ujung sedikit membengkok

Pada uji aktivitas antifungi BAL didapatkan adanya daya hambat BAL terhadap pertumbuhan *F.oxysporum* yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat di sekitar lubang sumuran (Gambar 5).



Gambar 1. Hasil Uji Antifungi BAL terhadap *Fusarium oxysporum* pada medium MHA. Keterangan: X1= Isolat BAL 1, X2= Isolat BAL 2, X3= Isolat BAL 3, X4= Kontrol (-), X5= Kontrol (+).

Hasil analisis univariat didapatkan zona hambat BAL terbesar terhadap pertumbuhan *F. oxysporum* terdapat pada isolat BAL 1

dengan diameter rata-rata yaitu 9,10 mm dan zona hambat terkecil terdapat pada isolat BAL 3 dengan diameter yaitu rata-rata 7,33mm. Pada Kontrol positif menunjukkan adanya zona hambat terhadap pertumbuhan *F.oxysporum* dengan diameter rata-rata yaitu 18,36mm, sedangkan Kontrol negatif tidak terbentuk zona hambat (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Analisis Bermakna Diameter Zona Hambat

Kelompok Perlakuan	N	Mean ± SD (mm)	Min (mm)	Max (mm)
Isolat BAL 1	3	9,10 ± 2,64	6,10	11,10
Isolat BAL 2	3	8,30 ± 1,15	7,20	9,50
Isolat BAL 3	3	7,33 ± 1,56	6,10	9,10
Kontrol Positif	3	18,36 ± 1,70	16,40	19,50
Kontrol Negatif	3	0	0	0

Hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* menunjukkan data terdistribusi normal dan uji varian *Levene's Test* menunjukkan kelompok data mempunyai varian yang homogen ( $p$  value >0,05). Pada uji *One Way ANOVA* diperoleh nilai  $p$  value <0,05 yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok perlakuan (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil uji *One Way ANOVA*

Kelompok Perlakuan	N	$p$ value
Isolat BAL 1	3	0,000
Isolat BAL 2	3	
Isolat BAL 3	3	
Kontrol Positif	3	

Berdasarkan hasil uji lanjut *Post hoc Bonferroni* didapatkan hasil kelompok kontrol positif menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna dengan BAL 1, BAL 2, dan BAL 3 karena memiliki nilai  $p$  value <0,05. sedangkan BAL 1, BAL 2, BAL 3 tidak menunjukkan adanya perbedaan bermakna karena memiliki nilai  $p$  value >0,05. Hasil ini dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Hasil Uji *Post hoc Bonferroni*

Kelompok Perlakuan	$P$ value		
	Isolat BAL 1	Isolat BAL 2	Isolat BAL 3
Isolat BAL 1		1,000	1,000
Isolat BAL 2	1,000		1,000
Isolat BAL 3	1,000	1,000	
Kontrol Positif	0,002*	0,001*	0,001*

\*menunjukkan adanya perbedaan bermakna

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan adanya tiga BAL dengan morfologi koloni yang berbeda dalam dadih. Bakteri asam laktat dalam dadih diisolasi dengan menggunakan medium MRSA yang merupakan medium selektif.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan tiga isolat BAL dengan morfologi koloni yang berbeda. Pada uji pewarnaan gram didapatkan ketiga isolat BAL merupakan bakteri gram positif dengan bentuk bacil dan cocobacil. Hal ini sesuai dengan penelitian Putri dan Kusdiyantini yang menyatakan bahwa BAL merupakan bakteri Gram positif dengan pewarnaan Gram yang menunjukkan bakteri Gram positif tampak berwarna ungu[13]. Terbentuknya warna ungu pada bakteri Gram positif disebabkan karena komponen utama penyusun dinding sel bakteri Gram positif adalah peptidoglikan, sehingga mampu mengikat cat kristal violet [15]. Bakteri

asam laktat yang berbentuk bacil/cocobacil diduga berasal dari genus *Lactobacillus* [14].

Pada uji katalase didapatkan semua isolat BAL negatif katalase. Uji katalase dilakukan untuk mengetahui kemampuan BAL dalam memproduksi enzim katalase. Hal ini menunjukkan bahwa BAL tidak mampu memecah hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) menjadi air ( $H_2O$ ) dan oksigen ( $O_2$ ) [13].

Pada uji identifikasi morfologi *F.oxysporum* pada pengamatan makroskopis didapatkan warna koloni putih dengan pusat koloninya bewarna merah muda, ini sesuai dengan penelitian Sari yang pada penelitiannya didapatkan *F.oxysporum* bewarna putih dengan merah muda pada pusat koloninya. Sedangkan pada pengamatan mikroskopis didapatkan makrokonidianya berbentuk bulan sabit dengan ujung sedikit membengkok [16].

Hasil uji aktivitas antifungi BAL terhadap pertumbuhan *F.oxysporum*, diperoleh adanya aktivitas antifungi. Hal ini ditandai dengan adanya zona hambat yang terbentuk disekitar sumuran seperti pada gambar 10 dan tabel 9. Diameter zona hambat rata-rata isolat BAL 1, BAL 2, dan BAL 3 terhadap *F.oxysporum* yaitu 9,10 mm, 8,30 mm, dan 7,33 mm. Aktivitas antifungi yang dihasilkan oleh BAL tidak seefektif kontrol positif dalam menghambat pertumbuhan *F.oxysporum* karena zona hambat yang dihasilkan oleh kontrol positif lebih besar dengan diameter zona hambat rata-rata sebesar 18,36 mm. Zona hambat tertinggi isolat BAL terhadap *F.oxysporum* terdapat pada isolat BAL 1 dengan diameter rata-rata 9,10 mm, sedangkan zona hambat terendah terdapat pada isolat BAL 3 dengan diameter rata-rata 7,33 mm. Berdasarkan kriteria aktivitas penghambatan antifungi menurut nisa diameter zona hambat rata-rata BAL 1, BAL 2, BAL 3 dan kontrol positif berturut-turut termasuk kedalam kategori lemah, lemah, lemah dan sedang [5]. Hal ini sesuai dengan penelitian Nisa menyatakan bahwa terdapat aktivitas antifungi BAL asal

tape ketan terhadap *F.oxysporum* dengan metode difusi sumuran dengan diameter zona hambat sebesar 24,26mm [5]. Perbedaan kemampuan isolat BAL dalam menghambat pertumbuhan fungi disebabkan oleh oleh kemampuan perbedaan menghasilkan senyawa metabolit baik asam laktat, asam asetat maupun bakteriosin yang berfungsi sebagai antifungi [17].

Aktivitas BAL dalam menghambat pertumbuhan *F.oxysporum* disebabkan oleh adanya senyawa metabolit yang terdapat pada supernatan. Senyawa metabolit yang dihasilkan oleh BAL yaitu asam laktat, asam asetat, dan bakteriosin. Asam laktat dan asam asetat menyebabkan penghambatan dengan menurunkan pH sitoplasma hingga level yang mampu menghambat fungi. Penghambatan fungi oleh asam laktat dan asam asetat melalui mekanisme kemampuan asam laktat dan asam asetat untuk menurunkan pH membran sel menjadi sangat asam sehingga mengganggu fungsi metabolit fungi [17].

Mekanisme bakteriosin bervariasi, yaitu pembentukan pori dalam membran sitoplasma atau penghambatan biosintesis dinding sel dan aktivitas enzim dalam sel. Bakteriosin berikatan dengan membrane luar sel sehingga meningkatkan permeabilitas membrane sel sehingga menyebabkan kematian sel [18].

## KESIMPULAN

Tiga isolat Bakteri Asam Laktat asal dadih mampu menghambat pertumbuhan *Fusarium oxysporum* yang ditandai terbentuknya zona hambat pada isolat BAL 1 dengan diameter rata-rata 9,10 mm (lemah), BAL 2 dengan diameter rata-rata 8,30 mm (lemah) dan ,BAL 3 dengan diameter rata-rata 7,33 mm (lemah).

Hasil uji One Way ANOVA menunjukkan pada kontrol positif terdapat perbedaan yang signifikan antara ketiga isolat BAL dalam menghambat pertumbuhan *Fusarium oxysporum*. Sedangkan, BAL 1,

BAL 2, dan BAL 3 tidak menunjukkan perbedaan bermakna.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pascal, M. et al., "Microbiome and Allergic," Diseases. *Frontiers in Immunologi*, Volume 9, 2018.
- [2] Lestari, Tri Rini Puji. "Keamanan pangan sebagai salah satu upaya perlindungan hak masyarakat sebagai konsumen." *Aspirasi: Jurnal Masalah-masalah Sosial* 11, no.1, 57-72, 2020.
- [3] Fisher, M. at al, "Tackling the emerging threat of antifungal resistance to human health," *Nature Reviews Microbiology*; volume 20, 557–571, 2022, <https://doi.org/10.1038/s41579-022-00720-1>
- [4] Al Yazidi, L. S. & Al Hatmi, A. M., "Fusariosis: an update on therapeutic options for. *Expert Opinion on Orphan Drugs*," Volume 9, pp. 95-103, 2021.
- [5] Nisa, K., Jannah, S. N. & Rukmi, M. I., "Isolasi dan Aktivitas Antikapang Bakteri Asam Laktat dari Tape Kentan Kemasan Plastik Terhadap *Fusarium* sp," *Akademika Biologi*, Volume 9, pp. 1-7, 2020.
- [6] Wirawati, C. U., Sudarwanto, M., Lukman, D. & Wiantarsih, I., "Karakteristik dan Pengembangan Dadih Dari Susu Sapi Sebagai Alternatif Dadih Susu Kerbau" *Wartazona*, Volume 27, pp. 095-103, 2017.
- [7] Usmiati, S. & Risfaheri, "Pengembangan Dadih Sebagai Pangan Fungsional Prebiotik Asli Sumatera Barat," 2012.
- [8] Hasan, A. E. Z., Arttika, I. M. & Abidin, S., "Produksi Asam Laktat dan Pola Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat dengan Pemberian Dosis Rendah Propolis *Trigoma* spp asal Pandeglang Indonesia," *Current Biochemistry*; Volume 1 (3), pp. 126-135, 2014.
- [9] Delvia, F., Fridayanti, A. & Ibrahim, A., "Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Buah Mangga (*Mangifera indica*L.)," *Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian Ke-1*, 2015.
- [10] Ngittu, Y. S., Mantiri, F. R., Tallei, T. E. & Kandou, F. E., "Identifikasi Genus Jamur *Fusarium* yang Menginfeksi Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) di Danau Tondano," *Pharmacon*; Volume 3, 2014.
- [11] Utami, U. & Mujahidin, A., "Uji Antagonisme Beberapa Fungi Endofit pada Tanaman Kentang terhadap *Fusarium oxysporum* Secara In Vitro," *Jurnal Riset Biologi dan Aplikasinya*; Volume 2(1), pp. 18-25, 2020
- [12] Pangalinan, F. R., Kojong, N. & Yamlean, P. V., "Uji Aktivitas Anti Jamur Ekstrak Etanol Kulit Batang Rambutan (*Nepheliun lappaceum* L.) Terhadap Jamur *Candida Albicans* Secara IN VITRO," Volume 1, 2012.
- [13] Putri, A. L. O. & Kusdiyantini, E., "Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Pangan Fermentasi Berbasis Ikan (Inasua) yang di Perjualkanbelikan di Maluku-Indonesia," *Jurnal Biologi Tropika*, Volume 1, pp. 6-12, 2018
- [14] Utama, C. S., "Zuprizal, Hanim, C. & Wihandoyo, Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Selulolitik yang Berasal dari Jus Kubis Terfermentasi," *Jurnal Aplikasi Pangan*, Volume 7(1), 2018.
- [15] Ray, B. & Bhunia, A., "*Fundamental Food Microbiology*". Fifth Edition ed. New York: CRC Press, 2013.
- [16] Sari, W. et al., "Keanekaragaman dan Patogenisitas *Fusarium* spp," *Fitopatologi Indonesia*, Volume 13, pp. 216-228, 2017.

- [17] Damayanti, E., Suryani, A. E., Sofyan, A. & Karimy, M. F., "Seleksi Bakteri Asam Laktat dengan Aktivitas Anti Jamur yang Diisolasi dari Silase dan Saluran Cerna Ternak," *Agritech*, Volume 35, 2015.
- [18] Sidabutar, A. R., Feliatra & Dahliaty, A., "Uji Aktivitas Antimikroba Bakteriosin Dari Bakteri Probiotik Yang Diisolasi dari Udang Wundu," 2015.