

## **ISOLASI, IDENTIFIKASI, DAN KARAKTERISASI *Pediococcus spp.* DAN *Lactobacillus spp.* DARI SALURAN PENCERNAAN ENTOK (*Cairina moschata*) SEBAGAI KANDIDAT PROBIOTIK UNGGAS**

**Khairunnisah, Fatimah Azh Zhahro Bagis, Fitri Andriani, Khairil Anwar, Zaid AL Gifari, Anwar Rosyidi, Muhamad Ali**

Universitas Mataram, Indonesia

Email: khairunnisah@gmail.com

### **Abstrak**

Probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang dapat berguna untuk meningkatkan produktivitas ternak baik pencernaan pakan maupun kesehatan. Saluran pencernaan merupakan salah satu sumber probiotik. Bakteri asam laktat (BAL) merupakan mikroorganisme yang banyak dimanfaatkan sebagai probiotik untuk ternak unggas dan mempunyai keunggulan mampu menghasilkan enzim ekstraseluler. Penelitian ini dilakukan dengan mengisolasi bakteri dari saluran pencernaan Entok (*Cairina moschata*) untuk mendapatkan bakteri asam laktat dari genus *Pediococcus spp.* dan *Lactobacillus spp.* sebagai kandidat probiotik unggas. Isolasi dilakukan dengan mengambil isi dalam pada saluran pencernaan kemudian diencerkan dengan pengenceran bertingkat dan dibiakkan dengan metode pour plate pada media MRS. Kemudian dipilih koloni bakteri yang berbeda untuk isolasi lebih lanjut. Isolat bakteri diambil dari 3 sumber yakni proventrikulus, duodenum, dan ileum. Identifikasi dilakukan secara morfologi dan fisiologi. Identifikasi morfologi meliputi identifikasi koloni bakteri dan sel bakteri. Identifikasi secara fisiologi dilakukan dengan uji katalase, pembentukan gas H<sub>2</sub>S, produksi indol, motilitas, dan kemampuan memfermentasi karbohidrat. Karakteristik bakteri *Pediococcus spp.* dan *Lactobacillus spp.* sebagai kandidat probiotik unggas dilihat kemampuan menghasilkan enzim fitase dan protease, serta aktivitas antimikroba patogen *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan hasil identifikasi secara morfologi, fisiologi, kemampuan dalam menghasilkan enzim fitase dan protease, serta aktivitas antimikroba 5 isolat untuk identifikasi berdasarkan gen sekuen 16S rRNA. Hasil sekuensing menunjukkan isolat D3 merupakan *Pediococcus pentosaceus* strain AM26, isolat P2 merupakan *Pediococcus pentosaceus* strain L1, dan isolat M1S dan M8S merupakan *Lactobacillus salivarius* strain RBL73, serta M3S merupakan *Lactobacillus salivarius* strain 2968.

**Kata Kunci:** isolasi, entok, *Pediococcus spp.*, *Lactobacillus spp.* probiotik, bakteri asam laktat.

### **Abstract**

*Probiotics are live microorganisms that can be useful for increasing livestock productivity, both feed digestibility and health. The digestive tract is one of the sources of probiotics. Lactic acid bacteria (LAB) is a microorganism that is widely used as probiotics for poultry and has the advantage of being able to produce extracellular enzymes. This study was conducted by isolating bacteria from the Digestive Tract of Entok (Cairina moschata) to obtain lactic acid bacteria, namely Pediococcus spp. and Lactobacillus spp. as a candidate for poultry probiotics. Isolation is carried out by taking the deep contents of the gastrointestinal tract then diluted with stratified dilution and bred by the pour plate method on MRS media. Then different colonies of bacteria are selected for further isolation. Bacterial isolates are taken from 5 sources, namely proventriculus, duodenum, ileum, cecum, and empedal. Identification is carried out morphologically and physiologically. Morphological identification includes the identification of colonies of bacteria and bacterial cells. Physiological identification is carried out by catalase tests, H<sub>2</sub> S gas formation, indole production, motility, and the ability to ferment carbohydrates. Characteristics *Pediococcus* spp. and *Lactobacillus* spp. as a poultry probiotic candidate seen in the ability to produce phytase and protease enzymes, as well as the antimicrobial activity of pathogenic *Escherichia coli* ATCC 25922 and *Staphylococcus aureus*. Based on the results of identification in morphology, physiology, ability to produce phytase and protease enzymes, as well as antimicrobial activity, 4 isolates were selected for identification based on the 16S rRNA sequence gene. The sequencing results showed that the D3 isolate was *Pediococcus pentosaceus* strain AM 26, P2 isolate was *Pediococcus pentosaceus* strain L1, the isolate MIS and M8S was *Lactobacillus salivarius* strain RBL73, and the isolate M3S was *Lactobacillus salivarius* strain 2968.*

**Keywords:** *isolation, entok, Pediococcus spp., probiotics, lactic acid bacteria.*

### **Pendahuluan**

Mikroorganisme yang terdapat dalam saluran pencernaan unggas berperan penting dalam berbagai genus mikroflora bagi kehidupan makhluk hidup. Keseimbangan antara mikroba-mikroba yang menguntungkan dan merugikan dalam saluran pencernaan harus diperhatikan agar produktivitas ternak tidak menurun. (Soeharsono, 2010), menjelaskan bahwa keseimbangan mikroba tercapai bila saluran pencernaan didominasi oleh kelompok bakteri non patogen. Pengaruh dominasi bakteri indigenous atau asli pada saluran pencernaan yang sering disebut “Friendly bacteria” menandakan bahwa pencernaan dalam kondisi sehat. Saluran pencernaan yang sehat merupakan pendukung utama kesehatan tubuh ternak secara keseluruhan. Sehingga dapat dikatakan bahwa keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan memiliki peranan penting dalam menjaga kesehatan ternak. Salah satu cara memodifikasi keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan adalah dengan pemberian pakan tambahan (feed additive).

Probiotik merupakan mikroorganisme yang non-patogen yang hidup dapat memberikan dampak positif bagi inangnya apabila diberikan dalam jumlah yang cukup

(Watson dan Preedy, 2015) . Mikroba yang berpotensi dijadikan probiotik adalah kelompok bakteri asam laktat (BAL). BAL memiliki kemampuan untuk merombak senyawa kompleks menjadi sederhana dan menjadikannya asam laktat. Produk asam dapat menghambat pertumbuhan mikroba patogen (Natalia dan Priadi, 2006). Hal ini menjadi salah satu karakteristik kandidat bakteri untuk dijadikan probiotik. (Rahayu et al., 2004) menjelaskan bahwa, pertumbuhan *Salmonella* dan *Staphylococcus aureus* dapat dihambat apabila pada bahan terdapat BAL. Selain menghambat pertumbuhan patogen, probiotik juga mampu menyeimbangkan mikroflora, meningkatkan efisiensi penyerapan pakan, dan meningkatkan daya tahan tubuh apabila diberikan pada ternak unggas (Salminen dan Loveren, 2012). Dilaporkan oleh (Rehman et al (2020), penggunaan probiotik pada ternak unggas dapat meningkatkan produktivitas dan kesehatan ternak. Pemanfaatan probiotik juga untuk meningkatkan pencernaan pakan.

Salah satu bakteri kelompok BAL ialah *Pediococcus*. dan *Lactobacillus* .Bakteri bakteri *Pediococcus* biasa digunakan pada industri pangan untuk pengolahan daging. Namun selain itu, penggunaan bakteri *Pediococcus* pada beberapa penelitian menunjukkan kemampuan untuk dijadikan probiotik. Penelitian yang dilakukan oleh (Wijayanto, 2014) dan (Edi, 2017) membuktikan bahwa pemberian *P. Pentosaceus* mampu meningkatkan konsumsi pakan dan menurunkan angka konversi pakan pada ayam pedaging. Menurut (Sumarsih (2012), tidak semua bakteri asam laktat dapat menjadi probiotik. Bakteri asam laktat yang menjadi probiotik yakni dapat berguna sebagai suplemen pakan dan bermanfaat bagi kesehatan ternak. Hal tersebut menunjukkan bahwa bakteri dari genus *Lactobacillus* berdampak positif dalam mempengaruhi peningkatan kesehatan karena mampu menstimulasi respon imun dan menghambat patogen serta kemampuan *Lactobacillus* dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen, merangsang pembentukan antibodi.

Berbagai banyak sumber bakteri probiotik, salah satunya pada saluran pencernaan entok. Entok (*Cairina moschata*) merupakan ternak pedaging yang paling besar dibanding itik lain, yang memiliki lemak karkas lebih rendah dari itik, tahan terhadap penyakit yang biasa menyerang unggas, dan memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi (Tanwiriah, 2011). Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengetahui kemampuan *Pediococcus* spp. dan *Lactobacillus* spp. dalam menghidrolisis asam fitat dan protein, serta aktivitas antimikroba yang diisolasi dari saluran pencernaan entok terhadap *E. coli* dan *S. aureus*.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini diawali dengan mengisolasi dari saluran pencernaan entok yang berumur  $\pm$  9 bulan pada organ proventrikulus, duodenum, dan ileum. Isi organ-organ tersebut dimasukkan pada PBS steril dan diencerkan dengan teknik pengenceran berseri. Dilakukan 4 kali pengenceran yaitu 10-1, 10-2, 10-3, dan 10-4 dengan masing-masing tabung berisi larutan PBS (Phosphate Buffered Saline) 9 mL. Kemudian ditumbuhkan pada MRS padat

menggunakan metode pour plate dan diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37° C secara anaerob. Kemudian dilanjutkan dengan pengamatan morfologi koloni bakteri. Selanjutnya identifikasi dilanjutkan dengan pengecatan gram, uji katalase, uji pada media SIM, uji kemampuan fermentasi glukosa, uji kemampuan enzimatis (fitase dan protease), dan uji kemampuan aktivitas antimikroba. Setelah serangkaian pengujian yang dilakukan 4 isolat terbaik dipilih untuk dilanjutkan untuk sekuensing dengan gen 16S rRNA.

## **Hasil dan Pembahasan**

### **Isolasi dan Identifikasi Bakteri**

Pengambilan bakteri dari lingkungan asal yang kemudian dibiakkan pada medium buatan disebut isolasi. Isolasi pada penelitian ini menggunakan media selektif yakni MRS (de Man Rogosa Shaped). Isolat bakteri bersumber dari saluran pencernaan entok (*Cairina moschata*). Bakteri diisolasi dari 3 sumber organ yaitu 1) proventrikulus; 2) duodenum; dan 3) ileum. Selanjutnya isolat diidentifikasi secara morfologi dan fisiologi yang disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Identifikasi isolat dilakukan dengan dua cara yakni secara morfologi dan fisiologi. Identifikasi morfologi meliputi pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan makroskopis dilakukan dengan melihat bentuk koloni, warna, tepian, dan sudut elevasi dari koloni yang tumbuh pada media agar (Ibrahim et al., 2017). Proses ini merupakan tahapan awal untuk membedakan antar koloni campuran untuk memperoleh biakan murni (single colony). Penelitian yang dilakukan (Rina et al. (2020) menunjukkan karakteristik morfologi bakteri asam laktat yang diisolasi dari saluran pencernaan entok yaitu memiliki bentuk bulat atau bergerigi, permukaan datar atau cembung, warna putih atau krim.

Identifikasi secara mikroskopis dibantu dengan mikroskop. Identifikasi ini dilakukan dengan pewarnaan Gram pada bakteri untuk melihat Gram dan morfologi sel bakteri (Ibrahim et al., 2017). Bakteri Gram positif ditandai dengan warna ungu dari zat warna gentian violet yang dapat dipertahankan. Warna ungu tersebut mampu dipertahankan karena pada dinding sel bakteri Gram positif mengandung peptidoglikan (Dheta, 2019). Peptidoglikan yang tebal pada dinding sel bakteri menyerap zat warna pertama walaupun dilunturkan dengan etanol. Sehingga zat warna selanjutnya (safranin) tidak dapat terserap dan warna sel bakteri akan tetap berwarna seperti zat pewarna pertama (Ibrahim et al., 2017). Identifikasi secara fisiologis meliputi uji katalase, uji indol, motilitas, dan uji kemampuan bakteri dalam memfermentasi karbohidrat (Yulvizar, 2013; Laily et al., 2013). Hasil uji katalase pada penelitian ini menunjukkan 2 isolat (D3 dan P2) dan 3 isolat (M1S, M3S, dan M8S) tidak memiliki aktifitas katalase. Aktivitas enzim katalase ditunjukkan dengan terbentuknya gelembung gas. Bakteri asam laktat tidak memproduksi enzim katalase yang dapat mengubah hidrogen peroksida dan oksigen (Dheta, 2019). Identifikasi secara fisiologis dilanjutkan dengan uji pada media SIM (sulfide indol motility). Menurut (Herdian et al, 2018), karakteristik bakteri asam laktat yang cocok dijadikan bakteri probiotik adalah Gram positif, katalase negatif, bentuk batang atau bulat, dan non-motil. Hasil pada media SIM

menunjukkan seluruh isolat tidak memproduksi gas H<sub>2</sub>S, tidak membentuk indol, dan non-motil.

Identifikasi selanjutnya dilakukan dengan melihat kemampuan bakteri untuk memfermentasi gula. Hasil uji fermentasi gula dari bakteri asam laktat yang sebagian teridentifikasi dari genus *Pediococcus* spp. menunjukkan isolat (D3, P2,) mampu memfermentasi laktosa, arabinosa, maltosa, dan glukosa tanpa menghasilkan gas, sedangkan uji fermentasi gula dari bakteri yang teridentifikasi dari genus *Lactobacillus* spp. isolat (MIS, M3S DAN M8S) menunjukkan hasil yang sama bahwa mampu memfermentasi glukosa, sukrosa, maltosa, laktosa, arabinosa tetapi tidak dapat memfermentasi ramnosa. Penelitian yang dilakukan (Sujaya et al. (2001) mendapatkan hasil bahwa *Pediococcus* sp. tidak mampu memfermentasi laktosa. Namun penelitian yang dilakukan (Porto et al (2017) menerangkan bahwa *Pediococcus pentosaceus* JCM 5890 mampu memfermentasi laktosa.

**Tabel 1.**

Hasil identifikasi morfologi bakteri saluran pencernaan entok

No.	Kode Isolat	Sumber Isolat	Morfologi Koloni				Morfologi Sel	
			Margin	Permukaan	Ukuran	Warna	Gram	Bentuk Sel
1.	D3	<i>Duodenum</i>	Bergerigi	Datar	Kecil	Putih	+	Bulat
2.	P2	Proventrikulus	Bergerigi	Cembung	Kecil	Putih kekuningan	+	Bulat
3.	M1S	<i>Duodenum</i>	Halus	Umbonate	Kecil	Putih kekuningan	+	Bulat
4.	M3S	<i>Duodenum</i>	Halus	Umbonate	Kecil	Putih kekuningan	+	Lonjong
5.	M8S	Ileum	Halus	Cembung	Kecil	Putih	+	Lonjong

Sumber Data Primer Diolah Tahun 2022

**Tabel 2.** Hasil identifikasi fisiologi bakteri saluran pencernaan entok

No.	Kode Isolat	Katalase	Poduksi H <sub>2</sub> S	Indol	Motilitas	Kemampuan Fermentasi Gula						Gas dari Glukosa
						Sukrosa	Laktosa	Arabinosa	Maltosa	Ramnosa	Glukosa	
1.	D3	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-
2.	P2	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-
3.	M1S	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-
4.	M3S	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-
5.	M8S	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-

Sumber Data Primer Diolah Tahun 2022

**How to cite:**

Khairunnisah, Fatimah Azh Zahro Bagis, Fitri Andriani, Khairil Anwar, Zaid AL Gifari, Anwar Rosyidi, Muhamad Ali (2022) Isolasi, Identifikasi, dan Karakterisasi *Pediococcus* spp. dan *Lactobacillus* spp. dari Saluran Pencernaan Entok (*Cairina moschata*) Sebagai Kandidat Probiotik Unggas, *Syntax Literate : Jurnal Ilmiah Indonesia* (7)12, <http://dx.doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i12.10835>

**E-ISSN:**

2548-1398

**Published by:**

Ridwan Institute

### Aktivitas Enzim Ekstraseluler Bakteri Kandidat Probiotik

Seleksi bakteri kandidat probiotik unggas penghasil enzim ekstraseluler bersumber dari saluran pencernaan entok dilakukan berdasarkan kemampuan bakteri dalam memecah protein dan asam fitat. Protein merupakan kumpulan asam-asam amino yang diikat oleh ikatan peptida. Sedangkan asam fitat merupakan senyawa organik yang mengandung fosfat dengan bersifat anti nutrisi yang menghambat pencernaan protein dan mineral pada unggas. Hasil kemampuan bakteri dalam menghasilkan enzim protease dan fitase disajikan pada **Tabel 3**.

**Tabel 3.** Hasil aktivitas enzim ekstraseluler bakteri kandidat probiotik

No.	Kode isolat	Aktivitas Enzim Ekstraseluler	
		Fitase	Protease
1.	D3	+ (5 mm)	+ (8 mm)
2.	P2	+ (8 mm)	+ (8 mm)
3.	M1S	+ (9 mm)	+++ (26 mm)
4.	M3S	+ (10 mm)	+ (3 mm)
5.	M8S	+ (8 mm)	+ (10)

**Keterangan:** mengikuti prosedur Penaloza (2019), aktivitas enzim ekstraseluler dinilai dari diameter zona bening yakni - : tidak terdapat zona bening; + : diameter 6-10 mm; ++ : diameter 11-20 mm; dan +++ : diameter > 20 mm.

### Aktivitas Antimikroba Bakteri Kandidat Probiotik

Kemampuan BAL dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen menjadi salah satu landasan untuk menyeleksi bakteri untuk dijadikan probiotik. Aktivitas antimikroba dari BAL berfungsi untuk menjaga keseimbangan mikroflora dalam usus unggas (Shokryazdan *et al.*, 2014). Uji aktivitas antimikroba merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui aktivitas isolat bakteri dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Penghambatan pertumbuhan dari *E.coli* dan *S. aureus* terjadi karena bakteri isolat mampu menghasilkan senyawa antibakteri (Oktavia dan Pujiyanto, 2018). Pengujian aktivitas antimikroba terhadap patogen *E. coli* ATCC 25922 mewakili bakteri Gram negatif dan *S. aureus* mewakili Gram positif. Hasil uji aktivitas antimikroba disajikan pada **Tabel 4**.

**Tabel 4.** Hasil aktivitas antimikroba bakteri terhadap patogen

No.	Kode Isolat	Aktivitas Antimikroba	
		<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	<i>Staphylococcus aureus</i>
1.	D3	+	++

**How to cite:**

Khairunnisah, Fatimah Azh Zahro Bagis, Fitri Andriani, Khairil Anwar, Zaid AL Gifari, Anwar Rosyidi, Muhamad Ali (2022) Isolasi, Identifikasi, dan Karakterisasi *Pediococcus* spp. dan *Lactobacillus* spp. dari Saluran Pencernaan Entok (*Cairina moschata*) Sebagai Kandidat Probiotik Unggas, *Syntax Literate : Jurnal Ilmiah Indonesia* (7)12, <http://dx.doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i12.10835>

**E-ISSN:**

2548-1398

**Published by:**

Ridwan Institute

Isolasi, Identifikasi, dan Karakterisasi *Pediococcus* spp. dan *Lactobacillus* spp. dari Saluran Pencernaan Entok (*Cairina moschata*) Sebagai Kandidat Probiotik Unggas

		(6 mm)	(10 mm)
2.	P2	+ (8 mm)	++ (10 mm)
3.	MIS	++ (9 mm)	+ (7 mm)
4.	M3S	++ (10 mm)	+ (4 mm)
5.	M8S	+ (5 mm)	+ (4 mm)

**Keterangan:** Diameter zona jernih dinilai berdasarkan prosedur dari (Bao *et al.*, (2012). -:  $\leq$  0 mm,  $\pm$ : 0-4 mm, +: 4-8 mm, ++ 8-12 mm, dan +++: >12 mm.

### Identifikasi Bakteri Secara Molekuler

Identifikasi dilanjutkan dengan amplifikasi dan sekuensing gen 16S rRNA dari isolat bakteri. Berdasarkan pengamatan secara morfologi, fisiologi, kemampuan dalam menghasilkan enzim ekstraseluler, dan kemampuan antimikroba terhadap patogen dipilihlah 2 isolat yakni D3 dan P2 dari genus *Pediococcus* spp. dan 3 isolat dari genus *Lactobacillus* spp. yaitu MIS, M3S dan M8S.

Produk PCR yang sudah terbukti bagus dilanjutkan dengan sekuensing DNA. Data sekuensing disejajarkan dengan data base 16S rRNA yang tersedia pada BLAST-N (*Basic Local Alignment Search Tool – Nucleotide*) pada GenBank NCBI. Bakteri yang diidentifikasi dengan gen 16S rRNA dengan skor kemiripan 97% diklasifikasikan sebagai genus yang sama dan skor kemiripan 99% diklasifikasikan sebagai spesies yang sama (Reller *et al.*, 2007). Setelah disejajarkan, dari genus *Pediococcus* spp. isolat D3 memiliki kemiripan 100% dengan *Pediococcus pentosaceus* strain AM26 dan isolat P2 memiliki kemiripan 100% dengan *Pediococcus pentosaceus* strain L1 dan dari genus *Lactobacillus* spp. isolat MIS dan M8S memiliki kemiripan 100% dengan *Lactobacillus salivarius* strain RBL73 serta isolat M3S memiliki kemiripan dengan *Lactobacillus salivarius* strain 2968 **Tabel 5.** menunjukkan perbandingan sekuen 16S rRNA dengan database pada GenBank.

**Tabel 5.** Perbandingan sekuen Gen 16S rRNA dengan *database* Genbank

Kode Isolat	Nama Strain	Acc. No	Query Coverage	Max. Identity
D3	<i>Pediococcus pentosaceus</i> strain AM26	ON739193.1	100,00%	100,00%
P2	<i>Pediococcus pentosaceus</i> strain L1	MW673723.1	100,00%	100,00%
MIS	<i>Lactobacillus salivarius</i> strain RBL73	ON090426.1	100.00%	99,88%
M3S	<i>Lactobacillus salivarius</i> strain 2968	MT611904.1	100.00%	99,88%
M8S	<i>Lactobacillus salivarius</i> strain RBL73	ON090426.1	100.00%	100,00%

Sumber Data Primer Diolah Tahun 2022



## **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan sebanyak 5 isolat yang bersumber dari saluran pencernaan entok (*Cairina moschata*). Seluruh isolat memiliki keunggulan dalam menghidrolisis asam fitat dan protein. Kemampuan isolat dalam menghasilkan senyawa antimikroba ditunjukkan oleh isolat (D3, dan P2) dari genus *Pediococcus* spp. dan isolat (MIS, M3S dan M8S) dari genus *Lactobacillus* spp. yang mampu menghambat pertumbuhan *E.coli* dan seluruh isolat mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus*. Serangkaian identifikasi yang dilakukan (morfologi, fisiologi, kemampuan menghasilkan enzim fitase dan protease, serta aktivitas antimikroba) menjadi landasan untuk memilih isolat penghasil probiotik pada saluran pencernaan entok yakni D3 dan P2 serta MIS, M3S, M8S untuk dilanjutkan tahap identifikasi berdasarkan gen 16S rRNA. Hasil identifikasi membuktikan isolat D3 merupakan *Pediococcus pentosaceus* strain AM26 dan isolat P2 merupakan *Pediococcus pentosaceus* strain L1, isolat MIS merupakan *Lactobacillus salivarius* strain RBL73, isolat M3S merupakan *Lactobacillus salivarius* strain 2968 serta isolat M8S merupakan *Lactobacillus salivarius* strain RBL73.

## BIBLIOGRAFI

- Detha, A., 2019. Karakteristik bakteri asam laktat yang diisolasi dari susu kuda sumba. *Jurnal Kajian Veteriner*, 7(1), pp.85-92.
- Edi, K., 2017. Pengaruh Pemberian Probiotik Bakteri Asam Laktat *Lactococcus plantarum* dan *Pediococcus pentosaceus* Menggunakan Pengemban Ubi Jalar Ungu Terhadap Performan Broiler (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).
- Herdian, H., Istiqomah, L., Damayanti, E., Suryani, A.E., Anggraeni, A.S., Rosyada, N. dan Susilowati, A., 2018. Isolation of cellulolytic lactic-acid bacteria from Mentok (*Anas moschata*) gastro-intestinal tract. *Tropical Animal Science Journal*, 41(3), pp.200-206.
- Ibrahim, A., Fridayanti, A. dan Delvia, F., 2017. Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat (BAL) dari buah mangga (*Mangifera indica* L.). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2), pp.159-163.
- Laily, I.N., Utami, R. dan Widowati, E., 2013. Isolasi dan karakterisasi bakteri asam laktat penghasil Riboflavin dari produk fermentasi sawi asin. *Jurnal aplikasi teknologi pangan*, 2(4).
- Natalia, L. dan Priadi, A., 2006. Sifat *Lactobacilli* yang diisolasi dari usus ayam sebagai probiotik. In *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*.
- Oktavia, N. dan Pujiyanto, S., 2018. Isolasi dan uji antagonisme bakteri endofit tapak dara (*Catharanthus Roseus*, L.) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Berkala Bioteknologi*.
- Porto, M.C.W., Kuniyoshi, T.M., Azevedo, P.O.S., Vitolo, M. dan Oliveira, R.S., 2017. *Pediococcus* spp.: An important genus of lactic acid bacteria and pediocin producers. *Biotechnology Advances*, 35(3), pp.361-374.
- Rehman, A., Arif, M., Sajjad, N., Al-Ghadi, M.Q., Alagawany, M., Abd El-Hack, M.E., Alhimaidi, A.R., Elnesr, S.S., Almutairi, B.O., Amran, R.A. dan Hussein, E.O.S., 2020. Dietary effect of probiotics and prebiotics on broiler performance, carcass, and immunity. *Poultry Science*, 99(12), pp.6946-6953.
- Reller, L.B., Weinstein, M.P. dan Petti, C.A., 2007. Detection and identification of microorganisms by gene amplification and sequencing. *Clinical infectious diseases*, 44(8), pp.1108-1114.
- Risa, Y.K., Harimurti, S. dan Widodo, W., 2020. Screening for probiotic of lactic acid bacteria isolated from the digestive tract of a native Aceh duck (*Anas platyrhynchos*). *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 21(7).

Khairunnisah, Fatimah Azh Zhahro Bagis, Fitri Andriani, Khairil Anwar, Zaid AL Gifari, Anwar Rosyidi, Muhamad Ali

Salminen, S. dan van Loveren, H., 2012. Probiotics and prebiotics: health claim substantiation. *Microbial Ecology in Health and Disease*, 23(1), p.18568.

Shokryazdan, P., Sieo, C.C., Kalavathy, R., Liang, J.B., Alitheen, N.B., Faseleh Jahromi, M. dan Ho, Y.W., 2014. Probiotic potential of *Lactobacillus* strains with antimicrobial activity against some human pathogenic strains. *BioMed research international*, 2014.

Soeharsono. 2010. *Probiotik. Basis Ilmiah, Aplikasi dan Aspek Praktis*. Bandung: Widya Padjajaran.

Sujaya, I.N., Amachi, S., Yokota, A., Asano, K. dan Tomita, F., 2001. Identification and characterization of lactic acid bacteria in ragi tape. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 17(4), pp.349-357.

Tanwiriah, W., 2011. Performansi Entog (*Cairina moschata*) Jantan yang Diberi Ransum Berbagai Imbangan Energi/Protein pada Sistem Kandang Berbeda. *Indonesian Journal of Applied Sciences*, 1(1).

Watson, R.R. dan Preedy, V.R. eds., 2015. *Probiotics, prebiotics, and synbiotics: bioactive foods in health promotion*. Academic Press.

Wijayanto, A., 2014. Pengaruh Penambahan Whey Keju Dengan Bakteri Asam Laktat (*Bal*) *Pediococcus Pentosaceus* Dalam Pakan Terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).

Yulvizar, C., 2013. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Probiotik pada *Rastrelliger sp.* biospecies, 6(2).

---

**Copyright holder:**

Khairunnisah, Fatimah Azh Zhahro Bagis, Fitri Andriani, Khairil Anwar, Zaid AL Gifari, Anwar Rosyidi, Muhamad Ali (2022)

**First publication right:**

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

**This article is licensed under:**

