



Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)

Available online <http://jurnalmahasiswa.uma.ac.id/index.php/jibioma>

Diterima: 21 April 2020; Disetujui: 28 Mei 2020; Dipublish: 31 Mei 2020

Isolasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Saluran Pencernaan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Kemampuannya Dalam Menghambat *Staphylococcus aureus* dan *Shigella sp.*

*Isolation Lactic Acid Bacteria (BAL) from the digestive tract Tilapia Fish (*Oreochromis niloticus*) and Their Ability in Pursuing *Staphylococcus aureus* and *Shigella sp.**

Alpina Bukhari*, Sartini, dan Rahmiati

Program Studi Biologi, Fakultas Biologi, Universitas Medan Area, Indonesia

Abstrak

Bakteri asam laktat memiliki karakteristik yaitu mampu memfermentasikan gula atau karbohidrat dan menghasilkan asam laktat sebagai produk akhir dari hasil fermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh isolat bakteri asam laktat dari saluran pencernaan ikan nila dan mengetahui daya hambat yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Shigella sp.* Isolasi bakteri asam laktat dilakukan dengan menggunakan medium MRSA dan untuk melihat kemampuan dari isolat bakteri asam laktat dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Shigella sp.* digunakan metode difusi cakram. Isolat yang didapat kemudian dikarakteristik secara morfologi dan biokimia. Dari hasil penelitian diperoleh dua bakteri asam laktat yaitu sp₁ dan sp₂. Bakteri asam laktat sp₁ dan sp₂ mampu menghambat *Staphylococcus aureus* dan *Shigella sp.* dengan daya hambat terbesar terhadap *Staphylococcus aureus* oleh sp₂ sebesar 8.75 mm dan daya hambat terbesar terhadap *Shigella sp.* ditunjukkan oleh sp₂ yaitu sebesar 7.16 mm. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa bakteri asam laktat yang diperoleh dari saluran pencernaan ikan nila yaitu sp₁ dan sp₂. Bakteri asam laktat sp₁ dan sp₂ mampu menghambat *Staphylococcus aureus* dengan daya hambat sebesar 8.75 mm dan *Shigella sp.* dengan daya hambat sebesar 7.16 mm.

Kata Kunci: Bakteri asam laktat; *Shigella sp.*, *Staphylococcus aureus*, usus ikan nila

Abstract

Lactic acid bacteria have characteristics that are able to ferment sugars or carbohydrates and produce lactic acid as the final product of fermentation. The purpose of this research was to isolate the lactic acid bacteria from the digestive tract of tilapia fish and to investigate the inhibitory power produced by lactic acid bacteria in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* and *Shigella sp.* Isolation of lactic acid bacteria was done by using MRSA medium and to see the ability of lactic acid bacteria isolates in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* and *Shigella sp.* then used disc diffusion method. The isolates obtained were then characterized by morphology and biochemistry. From the research obtained two lactic acid bacteria that is sp₁ and sp₂. Lactic acid bacteria sp₁ and sp₂ are able to inhibit *Staphylococcus aureus* and *Shigella sp.* with the biggest inhibition to *Staphylococcus aureus* by sp₂ of 8.75 mm and the biggest inhibition of *Shigella sp.* is shown by sp₂ that is equal to 7.16 mm. Based on the results of isolation and characterization done in this research can be concluded that lactic acid bacteria of the digestive tract of fish tilapia sp₁ and sp₂ capable in inhibiting *Staphylococcus aureus* with a the number of 8.75 mm and *Shigella sp.* with a of 7.16 mm.

Keywords: Lactic acid bacteria, *Shigella sp.*, *Staphylococcus aureus*, intestinal of tilapia

*E-mail: Alvina.bukhari@gmail.com



PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang mudah ditemukan dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena memiliki harga yang relatif ekonomis. Di Indonesia ikan nila merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang populer untuk dibudidayakan karena mudah untuk dibudidayakan, laju pertumbuhan dan perkembangan biakannya yang cepat serta tahan terhadap gangguan hama dan penyakit. (Ningrum, 2012).

Pada tubuh ikan bakteri dapat dijumpai di bagian tubuh eksternal dan saluran pencernaan (Yulvizar, 2013). Pada saluran pencernaan manusia ataupun hewan diperkirakan mengandung 10^{12} bakteri per-gram isi saluran pencernaan dan setidaknya terdiri atas 500 spesies yang sebagian besar merupakan bakteri asam laktat (Suardana *et al*, 2007).

Bakteri Asam Laktat (BAL) merupakan kelompok dari bakteri gram positif yang tidak menghasilkan spora, berbentuk coccus atau basil dan memproduksi asam laktat sebagai produk akhir selama proses memfermentasikan karbohidrat atau gula (Hasanah, 2014 dan Romadhon & Margino, 2012). Bakteri asam laktat termasuk dalam kelompok bakteri baik yang umumnya memenuhi status GRAS (*Generally Recognized as Safe*) yang artinya aman bila dikonsumsi oleh manusia, sehingga dapat diaplikasikan sebagai agen probiotik. Fungsi utama asam laktat bagi sistem pencernaan manusia yaitu dapat menghambat pertumbuhan bakteri penyebab penyakit. Adanya efek menyehatkan dari mengonsumsi probiotik membuat para ahli berlomba-lomba untuk menemukan strain BAL dari berbagai sumber alami, seperti saluran pencernaan manusia dan hewan, susu fermentasi, sayuran dan buah fermentasi serta makanan tradisional yang terfermentasi secara alami (Susilawati, 2016).

Bagi manusia bakteri tidak hanya dapat berperan positif seperti halnya bakteri asam laktat, namun beberapa jenis bakteri juga dapat menimbulkan dampak negatif bagi manusia seperti penyebab penyakit. Beberapa jenis bakteri penyebab penyakit adalah *Staphylococcus aureus* dan *Shigella sp.* *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu flora normal pada tubuh manusia, namun bakteri tersebut juga dapat menyebabkan infeksi pada kulit yang dalam kondisi tertentu dapat menyebabkan bisul, borok, jerawat serta infeksi pada luka (Kusuma, 2009). Sedangkan *Shigella sp* adalah bakteri yang dapat menyebabkan terjadinya disentri basiler atau yang disebut juga shigellosis. Shigellosis

adalah infeksi yang terjadi dibagian kolon yang disebabkan oleh bakteri genus shigella. Laporan epidemiologi menunjukkan bahwa 600.000 pasien dari 140 juta pasien shigellosis meninggal setiap tahunnya diseluruh dunia. Data di Indonesia menunjukkan bahwa 29% kematian diare di Indonesia terjadi pada balita (bayi dibawah lima tahun) dengan rentan usia 1 sampai 4 tahun (Bangkele, 2015).

Berdasarkan latar belakang di atas dan adanya penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rinto *et al* (2012) tentang aktivitas penghambatan isolat bakteri asam laktat ikan nila dan tongkol terhadap bakteri merugikan produk perikanan menunjukkan bahwa bakteri asam laktat yang diisolasi dari usus ikan nila dapat menghambat pertumbuhan *Bacillus subtilis*, *Morganella morganii* dan *Escherichia coli*, juga penelitian lainnya yang dilakukan oleh Sarbaini *et al* (2015) tentang isolasi bakteri kandidat probiotik dari usus ikan nila untuk pengendalian *Streptococcus agalactiae* menunjukkan bahwa bakteri asam laktat yang diisolasi dari usus ikan nila dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus agalactiae*. Maka peneliti tertarik untuk meneliti tentang isolasi bakteri asam laktat dari saluran pencernaan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan uji antagonis terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Shigella sp.*

METODE PENELITIAN

Prosedur penelitian terbagi menjadi tiga tahap yaitu isolasi bakteri asam laktat, identifikasi bakteri asam laktat dan uji antagonis antara bakteri asam laktat dan bakteri patogen.

Isolasi Bakteri

Bagian saluran pencernaan ikan nila diambil, lalu digerus dengan menggunakan lumpang mortal. Hasil gerusan diambil sebanyak 1 gr dan dimasukkan ke dalam tabung steril yang berisi NaCl fisiologis dan dihomogenkan. Dilakukan proses pengenceran berseri hingga 10^5 . Proses pengenceran dilakukan dengan mengambil 1 ml suspensi dan dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 9 ml akuades, dan hal yang sama dilakukan hingga seri pengenceran sampai 10^5 . Sebanyak 1 ml sampel dari tiga seri pengenceran terakhir yaitu 10^3 , 10^4 dan 10^5 diinokulasikan pada medium MRSA dalam cawan petri. Kemudian diinkubasi selama 2×24 jam.

Identifikasi Bakteri

Setelah inkubasi selama 48 jam, dilakukan pengamatan secara makroskopis meliputi bentuk koloni, bentuk tepi, warna dan elevasi. Selanjutnya dilakukan

Bukhari, A., Sartini, dan Rahmiati. Isolasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Saluran Pencernaan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Kemampuannya Dalam Menghambat *Staphylococcus aureus* dan *Shigella sp.*

pemurnian isolat untuk memperoleh biakan murni dari masing-masing bakteri dan dilanjutkan dengan pewarnaan gram. Pewarnaan gram dilakukan dengan cara membuat preparat ulas bakteri di atas objek glass yang kering dan bersih. Kemudian diteteskan zat warna Kristal violet, ditunggu selama satu menit agar zat warna meresap ke bakteri. Preparat kemudian dibilas dengan akuades mengalir dan ditetes kembali dengan larutan iodine. Ditunggu selama satu menit dan dibilas kembali dengan akuades mengalir dan dibilas kembali dengan alkohol dengan cara dialiri. Kemudian ditetes kembali dengan zat warna safranin. Ditunggu selama 30 detik dan bilas kembali dengan akuades yang mengalir. Setelah preparat kering dapat diamati dengan menggunakan mikroskop. Bakteri gram positif ditandai dengan warna ungu yang menandakan bahwa bakteri tersebut mampu mengikat zat warna utama yaitu kristal violet (Yulvizar *et al*, 2014).

Identifikasi selanjutnya ialah dengan uji biokimia yaitu uji motilitas, uji atalase, uji hidrolisis gula, uji hidrolisis sitrat dan uji hidrolisis gelatin.

Uji Antagonis

Langkah awal yang dilakukan yaitu biakan bakteri asam laktat disubkultur dalam media MRSAdan diinkubasi pada suhu 37°C selama $\pm 2 \times 24$ jam. Perlakuan yang sama juga dilakukan untuk bakteri patogen yaitu bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Shigella sp.* Hasil subkultur biakan dari masing-masing bakteri diambil dengan jarum ose steril dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 ml akuades steril, setelah itu dihomogenkan dengan cara divorteks dan disamakan kekeruhannya dengan standrat mac farland sehingga diperoleh suspensi bakteri dengan kerapatan sel sekitar 10^8 CFU/ml.

Dalam pengujian digunakan kertas cakram kosong dengan diameter 6 mm. Sebanyak 10 ml media MHA untuk menumbuhkan bakteri BAL dituang ke dalam cawan petri kosong steril dan dibiarkan memadat. Dengan menggunakan *cotton bud* steril dimasukkan pada suspensi biakan, kemudian diusapkan perlahan-lahan pada permukaan media secara merata dan dibiarkan mengering pada suhu kamar selama beberapa menit. Dengan menggunakan pinset steril, cakram yang telah di rendam dengan bakteri patogen diletakkan secara teratur pada permukaan media uji. Kemudian kultur diinkubasi selama 2×24 jam pada suhu ruang. Besarnya aktifitas antimikroba ditentukan dengan mengukur diameter zona bening di sekitar kertas cakram dengan menggunakan jangka sorong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil isolasi bakteri asam laktat dari saluran pencernaan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada media MRSA ditemukan dua jenis bakteri yang berbeda yaitu sp₁ dan sp₂. Data selengkapnya mengenai perbedaan ciri dari kedua isolat dapat dilihat dari Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Morfologi Koloni Isolat Bakteri Asam Laktat

Nama Isolat	Bentuk Koloni			
	Bentuk	Tepi	Elevasi	Warna
sp ₁	Bulat	Rata	Cembung	Putih
sp ₂	Bulat	Rata	Cembung	Putih kekuningan

Berdasarkan data pada tabel 1 diketahui bahwa kedua jenis isolat bakteri asam laktat yang didapat memiliki karakteristik yang berbeda. Perbedaan tersebut terdapat pada warna koloni bakteri, yaitu sp₁ memiliki warna koloni putih sedangkan sp₂ memiliki warna koloni putih kekuningan. Karakteristik lain dari kedua isolat yang didapat yaitu memiliki bentuk bulat, memiliki tepi yang rata dan memiliki bentuk permukaan (elevasi) yang cembung.

Karakteristik BAL yang pertama ialah dengan pewarnaan gram. Pewarnaan Gram dilakukan untuk mengetahui apakah bakteri tersebut termasuk kedalam golongan bakteri gram positif atau golongan bakteri gram negatif.

Tabel 2. Hasil Pewarnaan Gram Isolat BAL

Nama Isolat	Pengecatan Gram	Bentuk	Warna
sp ₁	Gram Positif	Batang	Ungu
sp ₂	Gram Positif	Batang	Ungu

Berdasarkan data pada tabel 2 diketahui bahwa kedua isolat merupakan bakteri gram positif dengan bentuk batang. Hal ini dapat diketahui dari warna ungu pada sel bakteri setelah proses pewarnaan gram selesai. Yusra *et al* (2014) menyatakan bahwa pengamatan mikroskopis terhadap bakteri gram positif ditandai dengan terbentuknya warna ungu pada sel bakteri. Hal ini disebabkan karena golongan bakteri gram positif memiliki kandungan lipid yang lebih rendah dari golongan bakteri gram negatif sehingga dinding sel bakteri akan lebih mudah untuk larut akibat dari adanya perlakuan dengan alkohol. Larutnya dinding sel menyebabkan ukuran pori-pori sel menjadi lebih kecil dan daya permeabilitasnya berkurang, sehingga zat warna kristal violet yang merupakan zat warna utama tidak dapat keluar dari sel dan menyebabkan warna sel menjadi ungu. Golongan bakteri gram negatif dapat terlihat berwarna merah akibat dari kehilangan zat pewarna kristal violet pada waktu pembilasan dengan alkohol yang menyebabkan mampu untuk menyerap zat warna tandingan yaitu safranin (Yusra *et al*, 2014). Hasil

Bukhari, A., Sartini, dan Rahmiati. Isolasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Saluran Pencernaan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Kemampuannya Dalam Menghambat *Staphylococcus aureus* dan *Shigella sp.*

yang didapat dari pewarnaan gram sesuai dengan karakteristik dari bakteri asam laktat yaitu bakteri gram positif yang tidak menghasilkan spora dan biasanya berbentuk basil atau coccus (Hasanah, 2014). Identifikasi selanjutnya ialah dengan uji biokimia.

Tabel 3. Hasil Uji Biokimia

	Uji Biokimia	Nama Isolat	
		sp ₁	sp ₂
Uji TSIA	<i>Slant</i>	Kuning	Kuning
	<i>Butt</i>	Kuning	Kuning
	Gas	-	-
	H ₂ S	-	-
Katalase		-	-
Simmons Citrate		-	-
Hidrolisis Gelatin		-	-

Uji katalase merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui sifat dari suatu bakteri terhadap kebutuhan oksigen. Huda *et al* (2011) menyatakan bahwa selama respirasi aerobik, mikroorganisme golongan aerob, anaerob fakultatif dan mikroaerofil akan menghasilkan hidrogen peroksida. Penumpukan hidrogen peroksida akan menyebabkan kematian pada mikroorganisme kecuali mikroorganisme yang dapat melisiskan hidrogen peroksida secara enzimatik. Katalase merupakan enzim yang dapat mengurai H₂O₂ (Hidrogen Peroksida) menjadi oksigen dan air. Hidrogen peroksida dapat bersifat toksik bagi bakteri karena hidrogen peroksida dapat menonaktifkan enzim dalam sel bakteri dan hal tersebut sangat berbahaya bagi sel bakteri itu sendiri (Yulvizar, 2013). Uji motilitas adalah uji yang digunakan untuk melihat kemampuan dari suatu bakteri untuk bergerak (Sardiani *et al*, 2015).

Pengujian kemampuan fermentasi sitrat menunjukkan hasil negatif terhadap sp₁ dan sp₂. Hal ini mengindikasikan bahwa isolat bakteri asam laktat yang didapat yaitu sp₁ dan sp₂ tidak dapat menggunakan sitrat sebagai sumber karbon. Bila suatu mikroorganisme mampu menguraikan sitrat maka asam akan dihilangkan dari media agar yang menyebabkan perubahan pH dan mengubah warna media menjadi biru (Huda *et al*, 2012).

Uji hidrolisis gelatin bertujuan untuk melihat apakah isolat bakteri asam laktat yang didapat mempunyai enzim gelatinase yang dapat mengurai gelatin (Pastra, 2011). Uji TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*) ini bertujuan untuk melihat kemampuan dari suatu bakteri dalam memfermentasikan gula dan menghasilkan H₂S atau gas. Pada media TSIA mengandung tiga macam gula yaitu glukosa, laktosa dan sukrosa. Adapun perubahan

yang diamati yaitu perubahan warna agar pada bagian *slant* dan *butt* media TSIA. Warna merah pada agar menunjukkan reaksi basa, sedangkan warna kuning menunjukkan reaksi asam (Yulvizar, 2013). Pembentukan gas pada media TSIA dapat dilihat dari adanya rongga yang terbentuk pada bagian bawah agar dan media terangkat, sedangkan pembentukan H₂S dapat dilihat dari terbentuknya endapan hitam pada dasar media (Sardiani, 2015). Kemampuan bakteri asam laktat dalam menghambat bakteri patogen ditandai dengan terbentuknya zona bening pada area disekitar koloni bakteri patogen.

Tabel 4. Pengukuran zona bening pada uji antagonis.

Isolat	Diameter Zona Hambat (mm)	
	S. aureus	Shigella sp
sp ₁	8.50	6.83
sp ₂	8.75	7.16

Zona hambat terbentuk karena adanya interaksi antara isolat bakteri asam laktat yang mendesak pertumbuhan bakteri patogen. Bakteri asam laktat diketahui memiliki kemampuan untuk menghasilkan senyawa bioaktif berupa enzim hidrolitik yang dapat mendegradasi dan merusak komponen struktur dinding sel dari bakteri patogen (Situmeang, 2017).

Adanya perbedaan dari zona hambat yang dihasilkan antara isolat bakteri asam laktat sp₁ dan sp₂ dalam menghambat bakteri patogen mungkin disebabkan oleh perbedaan senyawa aktif yang dihasilkan. Beberapa hal yang dapat mempengaruhi besar dan kecilnya zona hambat yang dibentuk oleh isolat bakteri asam laktat terhadap bakteri patogen antara lain adalah interaksi antara kemampuan bakteri asam laktat dalam menghasilkan senyawa aktif atau enzim hidrolitik, umur biakan bakteri, jumlah senyawa aktif yang dihasilkan, komposisi medium dan waktu inkubasi. Penurunan zona hambat juga dapat terjadi karena isolat bakteri sudah masuk fase kematian disebabkan sumber nutrisi pada media terbatas (Situmeang, 2017).

Viabilitas bakteri asam laktat terhadap pH dan kadar garam dilakukan untuk mengkonfirmasi isolat bakteri asam laktat sebagai agen probiotik. Goldin (1998) dalam Antara *et al* (2009) menyebutkan bahwa Bakteri asam laktat dapat diterima sebagai probiotik harus memiliki karakteristik sebagai berikut: isolat BAL harus berasal atau diisolasi dari sumber yang jelas, tidak patogen, mempunyai ketahanan hidup (viabilitas) pada media dengan pH rendah, mampu tumbuh pada media yang mengandung garam empedu dengan konsentrasi tinggi, mampu menempel (*adherent*) dan berkolonisasi

Bukhari, A., Sartini, dan Rahmiati. Isolasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Saluran Pencernaan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Kemampuannya Dalam Menghambat *Staphylococcus aureus* dan *Shigella sp.*

pada sel epitel usus, mempunyai aktivitas antibakteri serta mempunyai efek yang menguntungkan untuk kesehatan (Antara *et al*, 2009).

Tabel 5. Penghitungan jumlah koloni BAL pada uji ketahanan terhadap Variasi pH dan kadar garam.

Isolat (CFU)	pH				
	2,5	3	3,5	-	-
sp ₁	7	3	-	-	-
sp ₂	3	5	-	-	-
Isolat (CFU)	Kadar Garam				
	0,5	1	1,5	2	2,5
sp ₁	9	5	3	-	-
sp ₂	9	7	5	-	-

Hasil uji kedua isolat terhadap garam empedu menunjukkan bahwa kedua isolat yang merupakan kandidat probiotik mampu untuk bertahan dengan kondisi saluran pencernaan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil isolasi dan karakterisasi yang dilakukan dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa bakteri asam laktat yang diperoleh dari saluran pencernaan ikan nila ada yaitu sp₁ dan sp₂. Bakteri asam laktat sp₁ dan sp₂ mampu menghambat *Staphylococcus aureus* dengan daya hambat sebesar 8.75 mm dan *Shigella sp* dengan daya hambat sebesar 7.16 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- W.R. (2009). Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Yang Diisolasi Dari Susu Kuda Bima. *Jurnal Agritech*. 29(1): 1-9.
- Bangkele, E. Y., Nursyamsi, dan Greis, S. 2015. Efek Anti Bakteri Dari Ekstrak Lengkuas Putih (*Alpinia galanga* [L] Swartz) terhadap *Shigella dysenteriae*. *Jurnal Kesehatan Tadulako*. 1(2): 52-60.
- Hasanah, U. (2014). Bakteri Asam Laktat dari Daging Ikan Peda Sebagai Agen Probiotik dan Enzim Kolesterol Reduktase. *Jurnal Keluarga Sehat Sejahtera*. 12(23):1-8.
- Huda, C., Salni dan Melki. (2011). Penapisan Aktivitas Antibakteri dari Bakteri yang Berasosiasi dengan Karang Lunak Sarcophyton sp. *Maspri Journal*, 4(1): 69-76.
- Kusuma, S. (2009). *Staphylococcus aureus*. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Lubis, S., Riwayati dan Idramsa. (2015). Seleksi dan Karakterisasi Bakteri Endofit dari Tumbuhan Raru (*Cotilelobium melanoxydon*) Pendegradasi Selulosa. *Jurnal Biosains*. 1(3): 100-106.
- Ningrum, N. (2012). Keragaan Pertumbuhan Ikan Nila Best (*Oreochromis niloticus*) Hasil Seleksi F3, F4 dan Nila Lokal. Skripsi Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Pastra, D. A., Melki dan Surbakti. (2011). Penapisan Bakteri Yang Bersimbiosis Dengan Spons Jenis *Aplysina Sp* Sebagai Penghasil Antibakteri Dari Perairan Pulau Tegal Lampung. *Maspri Journal*. 4(1): 77-82.

- Rinto, Sasanti, A.D., dan Fitria, K. (2012). Aktivitas Penghambat Isolat Bakteri Asam Laktat Ikan Nila dan Tongkol Terhadap Bakteri Merugikan Produk Perikanan. *Masyarakat Hasil Perikanan Indonesia*. 15(2):94-100.
- Romadhon, Subagiyo, dan Margino, S. (2012). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat dari Usus Udang Penghasil Bakteriosin Sebagai Agen Antibakteria pada Produk-Produk Hasil Perikanan. *Jurnal Saintek Perikanan*. 8(1):59-64.
- Sarbaini, Iesje dan Nursyirwani. (2015). Isolasi Bakteri Kandidat Probiotik dari Usus Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Untuk Pengendalian *Streptococcus agalactiae*. *JOM*:1-17.
- Sardiani, N., Litaay, M., Budji, R., dan Pariosambodo, D. (2015). Potensi Tunikata *Rhopalaea Sp* Sebagai Sumber Inokulum Bakteri Endosimbion Penghasil Antibakteri; 1. Karakterisasi Isolat. *Jurnal Alam dan Lingkungan*. 1(6): 1-10.
- Situmeang, S.M.F., Musthari dan Riadi, S. (2017). Isolasi Dan Uji Aktivitas Antimikroba Bakteri Asam Laktat (Bal) Dari Yoghurt Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Salmonella Typhi*. *Jurnal Biosains*. 3(3):144-152.
- Suardana, I.W., Suarsana, I.N., Sujaya, I.N., dan Wirayawan, K.G. (2007). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Cairan Rumen Sapi Bali Sebagai Kandidat Biopreservatif. *Jurnal Veteriner*. 8(4):155-159.
- Susilawati, S. (2016). Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Fermentasi Air Cucian Beras. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Yulvizar, Cut. (2013). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Probiotik Pada *Rastrelliger sp*. *Biospecies*. 6(2):1-7.
- Yusra, Azima, F., Novelina dan Periadnadi. 2010. Isolasi dan Identifikasi Mikroflora *Indigenous* Dalam Budu. *Jurnal Agritech*. 34(3): 316-321.