



ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI ASAM LAKTAT PADA MAKANAN FERMENTASI PEKASAM IKAN SELUANG (*Rasbora sp.*)

[Isolation and Characterization of Lactic Acid Bacteria from The Fermented Food Pekasam of Seluang Fish
(*Rasbora sp.*)]

Bulan Maharani Kusnadie¹, Nera Umilia Purwanti^{1*}, Delima Fajar Liana²

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak

²Departemen Mikrobiologi, Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura,
Pontianak

*Email: nera.up@pharm.untan.ac.id (Telp: +6285332378842)

Diterima tanggal 5 September 2024

Disetujui tanggal 3 Maret 2025

ABSTRACT

Lactic acid bacteria (LAB) are gram-positive, catalase-negative bacteria commonly found in fermented food products. LAB are capable of inhibiting the growth of spoilage bacteria and therefore play a role in preservation of fermented foods. This study aimed to identify and analyze the characteristics of LAB from pekasam made from fermented seluang fish. Pekasam samples were obtained from two different producers and labeled as A and B. LAB were isolated using de Man Rogosa Sharpe Agar (MRSA) supplemented with 1% CaCO₃ on the 3rd day (samples A.3 and B.3) and the 12th day (samples A.12 and B.12) of fermentation. Seven isolates were obtained from these two fermentation stages, A.3.1, A.3.2, B.3.1, B.3.2, A.12.1, A.12.2, and B.12.1. The isolates were characterized based on macroscopic, microscopic, and biochemical analyses. All isolates were Gram-positive and catalase-negative. Four isolates (A.3.1, A.3.2, B.3.1, and B.3.2) were rod-shaped (bacilli), while three isolates (A.12.1, A.12.2, and B.12.1) were spherical (cocci). All isolates were capable of fermenting carbohydrates without producing gas. Four rod-shaped isolates were presumed to belong to the genus *Lactobacillus*, while three spherical isolates were suspected to belong to the genus *Pediococcus*. This taxonomic hypothesis should be confirmed through further analyses, such as genotypic characterization of the isolates.

Keywords: lactic acid bacteria, fish fermentation, isolation, characterization

ABSTRAK

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan bakteri gram positif dan berkatalase negatif yang dapat dijumpai pada produk makanan fermentasi. BAL dapat menghambat pertumbuhan bakteri penyebab pembusukan, sehingga BAL memiliki fungsi dalam mengawetkan makanan yang difermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis karakteristik BAL dari pekasam ikan seluang. Pekasam ikan seluang didapat dari dua produsen yang berbeda diberi kode A dan B, kemudian BAL diisolasi dalam media *de Man Rogosa Sharpe Agar* (MRSA)+CaCO₃ 1% pada hari fermentasi ke-3 (A.3 & B.3) dan 12 (A.12 & B.12). Hasil isolasi sampel A dan B pada hari ke-3 dan 12 didapat tujuh isolat yaitu A.3.1; A.3.2; B.3.1; B.3.2; A.12.1; A.12.2; dan B.12.1. Isolat yang telah didapat diidentifikasi secara makroskopis, mikroskopis, dan biokimia. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa isolat merupakan BAL dengan karakteristik gram positif yang memiliki bentuk sel batang (A.3.1; A.3.2; B.3.1 & B.3.2) dan bulat (A.12.1; A.12.2 & B.12.1), katalase negatif, memfermentasi karbohidrat, dan tidak menghasilkan gas. Empat isolat bentuk sel batan diduga dari genus *Lactobacillus* dan tiga isolat bentuk sel bulat diduga dari genus *Pediococcus*. Pendugaan genus ini dapat dipastikan dengan uji lanjutan lainnya seperti uji genotip isolat.

Kata kunci: bakteri asam laktat, fermentasi ikan, isolasi, karakterisasi



PENDAHULUAN

Bakteri Asam Laktat atau BAL adalah bakteri Gram positif dan katalase negatif (Widodo, 2019). BAL dibagi menjadi dua berdasarkan hasil fermentasi yaitu homofermentatif dan heterofermentatif. Homofermentatif berarti BAL hanya menghasilkan asam laktat saja, sedangkan heterofermentatif menghasilkan produk akhir berupa asam laktat, asam asetat, etanol, dan CO₂ (Finanda *et al*, 2021). BAL dapat dijumpai pada produk fermentasi karena dapat membantu proses fermentasi bahan makanan dengan menghambat bakteri penyebab pembusukan dari asam yang dihasilkannya (Finanda *et al*, 2021; Mulyani *et al*, 2023).

Proses fermentasi berdasarkan sumber mikroorganisme dibagi menjadi dua, yaitu fermentasi tidak spontan dan spontan. Fermentasi tidak spontan dilakukan dengan menambahkan mikroorganisme dalam bentuk starter, sedangkan fermentasi spontan dilakukan tanpa penambahan starter. Fermentasi spontan memanfaatkan mikroorganisme yang ada pada bahan makanan yang ingin difermentasi, dimana suasana fermentasi dibuat untuk mendukung pertumbuhannya, biasanya dengan penambahan garam dan sumber karbohidrat (Apriyanto *et al*, 2021).

Garam akan menghambat pertumbuhan mikroorganisme penyebab pembusukan yang tidak dapat bertahan di lingkungan dengan konsentrasi garam tinggi (Thariq *et al*, 2014). Penambahan sumber karbohidrat akan mendukung pertumbuhan BAL, dimana komponen karbohidrat seperti gula akan digunakan BAL sebagai sumber energi dalam menghasilkan asam laktat (Rinto *et al*, 2022). Asam laktat yang dihasilkan akan menurunkan pH lingkungan fermentasi menjadi asam dan menghambat pertumbuhan bakteri penyebab pembusukan, sehingga dapat mengawetkan bahan makanan yang difermentasi (Mulyani *et al*, 2023).

Penelitian pada ikan nila, tuna, dan bandeng yang difermentasi dengan penambahan garam dan nasi yang kemudian disimpan dalam wadah plastik tertutup, menyatakan bahwa fermentasi ikan nila menghasilkan BAL sebanyak 42 isolat, ikan bandeng 53 isolat, dan ikan tuna menghasilkan 55 isolat. Isolat tersebut diduga BAL karena menunjukkan ciri BAL berdasarkan koloni yang tumbuh pada media *de Man Rogosa Sharpe Agar* (MRSA) + CaCO₃ (Wikandari *et al*, 2012). Penelitian lain pada fermentasi ikan wader pari genus *Rasbora* yang dibuat dengan penambahan garam dan nasi juga telah melakukan perhitungan jumlah koloni BAL, namun belum melakukan karakterisasi (Priyanto, 2019).

Dusun Binjai yang berada di Kecamatan Tayan Hulu Kabupaten Sanggau, sering memanfaatkan proses fermentasi dalam mengawetkan ikan-ikan yang didapat dari sungai sekitar, salah satunya ikan seluang. Proses fermentasi ikan seluang melibatkan garam dan sumber karbohidrat yaitu nasi, sehingga kondisi ini dapat mendukung pertumbuhan BAL. Karakterisasi terhadap BAL dari pekasam ikan seluang belum



pernah dilakukan sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis karakteristik BAL pada pekasam ikan seluang yang berasal dari Dusun Binjai. Isolat yang telah didapat dan dikaji karakteristiknya dapat diidentifikasi secara genotip untuk memastikan genus BAL dan dapat diuji kemampuannya dalam menghambat bakteri patogen.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan yaitu dua sampel pekasam ikan seluang dari dua produsen yang berbeda, media selektif BAL *de Man Rogosa and Sharpe* (MRS) Agar (Merck) 68,2 g/L disuplementasikan dengan kalsium karbonat (CaCO_3) 1% (Merck), media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) (Merck) 6,5 g/100 ml, akuadest, hydrogen peroksida (H_2O_2) 3%, minyak imersi (Merck), NaCl 0,9%, dan pewarna Gram (kristal violet, iodin, alkohol 96%, safranin).

Tahapan Penelitian

Isolasi Bakteri Asam Laktat

1 ml air fermentasi dari sampel pekasam ikan seluang diencerkan dengan 9 ml NaCl 0,9% hingga 10^{-9} . Tiga pengenceran terakhir ditanamkan pada media media MRSA+ CaCO_3 1% dengan metode *spread plate*. Selanjutnya diinkubasi media dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam dengan posisi media terbalik (Koesoemawardani *et al*, 2023; Salsabilla & Trimulyono, 2022; Susilowati *et al*, 2022). Koloni yang tumbuh dimurnikan dengan metode *streak plate* pada media MRSA+ CaCO_3 1%, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C (Koesoemawardani *et al*, 2023; Putri & Kusdiyantini, 2018).

Uji Makroskopis

Identifikasi secara makroskopis dilakukan dengan mengamati pertumbuhan isolat pada media. Pengamatan dilakukan secara langsung tanpa alat bantu dengan melihat bentuk, permukaan, tepi, dan warna yang terbentuk (Kurnia *et al.*, 2020)

Uji Mikroskopis

Identifikasi mikroskopis dilakukan dengan pewarnaan Gram. Isolat diambil dengan jarum ose dan dioleskan pada gelas objek yang telah ditetesi akuades steril, kemudian diratakan dan dikeringkan. Lakukan fiksasi dengan memanaskan gelas objek pada api bunsen. Selanjutnya ditetaskan 2-3 tetes kristal violet pada gelas objek dan diamkan selama 1 menit. Setelah itu dibilas dengan akuades steril dan dikering-anginkan di sekitar api bunsen. Selanjutnya ditetaskan lagi gelas objek dengan iodin 2-3 tetes dan didiamkan selama 30 detik lalu bilas dengan akuades steril dan dikering-anginkan. Gelas objek yang telah kering ditetaskan lagi dengan alkohol 96% sebanyak 2-3 tetes dan didiamkan selama 30 detik, lalu bilas dengan akuades steril dan



kering-anginkan. Setelah kering, teteskan kembali dengan 2-3 tetes safranin dan didiamkan sekitar 10 detik dan dicuci serta kering-anginkan (Kurnia *et al.*, 2020). Setelah itu, gelas objek ditetesi dengan minyak imersi dan diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 1000x (Murtius, 2018; Putri & Kusdiyantini, 2018). Amati bentuk sel bakteri dan pewarnaan, dimana bakteri yang berwarna ungu menunjukkan bakteri Gram positif, dan bakteri yang berwarna merah menunjukkan bakteri Gram negative (Putri & Kusdiyantini, 2018).

Uji Biokimia

Uji biokimia meliputi uji katalase dan *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA). Uji katalase dilakukan dengan meneteskan H₂O₂ 3% pada isolat di gelas objek. Reaksi positif ditandai dengan terbentuknya gelembung udara. Uji TSIA dilakukan dengan media TSIA agar miring. Isolat diinokulasi pada media agar miring dengan menusukkan secara tegak lurus pada bagian bawah (*butt*), kemudian dengan cara zig-zag pada bagian miring (*slant*). Inkubasi media pada inkubator suhu 37°C selama 24 jam (Nurhamidah *et al.*, 2019).

Analisis Data

Data hasil penelitian yang didapat dianalisis secara deskriptif kualitatif. Penyajian data berdasarkan hasil pengamatan makroskopis, mikroskopis, dan biokimia. Data akan dijelaskan berdasarkan hasil uji yang disajikan dalam bentuk tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi Bakteri Asam Laktat

Hasil isolasi dengan metode *spread plate* dimurnikan berdasarkan perbedaan morfologi koloni dengan *streak plate*. *Streak plate* memiliki prinsip memperkecil jumlah mikroorganisme melalui goresan-goresan tiap kuadran, sehingga memudahkan dalam mengamati morfologi koloni. Hasil pemurniaan didapatkan total tujuh isolat yaitu sampel A dan B hari ke-3 berjumlah empat isolat yang diberi kode A.3.1; A.3.2; B.3.1; dan B.3.2. Sampel A dan B hari ke-12 berjumlah tiga isolat yang diberi kode A.12.1; A.12.2; dan B.12.1.

Uji Makroskopis

Isolat yang telah dimurnikan dengan metode *streak plate* selanjutnya diidentifikasi secara makroskopis untuk melihat morfologi koloni. Identifikasi makroskopis dilakukan tanpa alat bantu dengan melihat bentuk, permukaan, tepi, dan warna koloni yang terbentuk secara langsung (Kurnia, Amir, & Handayani, 2020). Hasil identifikasi makroskopis ditunjukkan pada Tabel 1.

Semua koloni isolat dari dua sampel hari ke-3 dan 12 yang telah didapatkan memiliki bentuk yang bulat dengan permukaan cembung dan tepi rata. Sampel A dan B pada hari ke-3 menghasilkan isolat berwarna putih susu (A.3.2 dan B.3.2) dan krem (A.3.1 dan B.3.1), sedangkan sampel A dan B hari ke-12 menghasilkan isolat yang berwarna putih susu (A.12.1; A.12.2; dan B.12.1). Hasil uji secara makroskopis ini



menunjukkan ciri-ciri BAL. Morfologi koloni BAL pada penelitian terdahulu dengan sampel fermentasi ikan (inasua) juga memiliki morfologi koloni bentuk bulat, permukaan cembung, tepi rata dengan warna putih dan krem (Putri & Kusdiyantini, 2018).

Tabel 1. Morfologi Koloni BAL yang di isolasi dari Sampel Pekasam Ikan Seluang

Isolat	Morfologi Koloni			
	Bentuk	Permukaan	Tepi	Warna
A.3.1	Bulat	Cembung	Rata	Krem
A.3.2	Bulat	Cembung	Rata	Putih susu
B.3.1	Bulat	Cembung	Rata	Krem
B.3.2	Bulat	Cembung	Rata	Putih susu
A.12.1	Bulat	Cembung	Rata	Putih susu
A.12.2	Bulat	Cembung	Rata	Putih susu
B.12.1	Bulat	Cembung	Rata	Putih susu

Uji Mikroskopis

Tujuh isolat yang telah diidentifikasi secara makroskopis dan menunjukkan ciri BAL, diidentifikasi lebih lanjut secara mikroskopis yaitu pewarnaan Gram. Pewarnaan Gram merupakan proses memberikan warna pada sel bakteri untuk mengetahui kelompok bakteri, dimana bakteri terdiri atas dua kelompok yaitu bakteri Gram positif dan negatif. Bakteri Gram positif akan berwarna ungu, sedangkan Gram negatif akan berwarna merah. Hasil pewarnaan Gram terhadap isolat bakteri yang telah diisolasi dari sampel pekasam ditunjukkan pada Tabel 2.

Hasil uji mikroskopis terhadap isolat dari dua sampel pekasam ikan seluang dengan umur sampel yang berbeda menghasilkan tujuh isolat bakteri Gram positif dengan bentuk batang dan bulat. Bakteri Gram positif memiliki lapisan peptidoglikan yang tebal dan memiliki ikatan silang (crosslinking) sebagai penghubung antar peptidoglikan yang rapat (Rini & Rochmah, 2020). Hal ini yang menyebabkan warna primer yaitu kristal violet dapat dipertahankan dan memberikan warna ungu dibawah mikroskop.

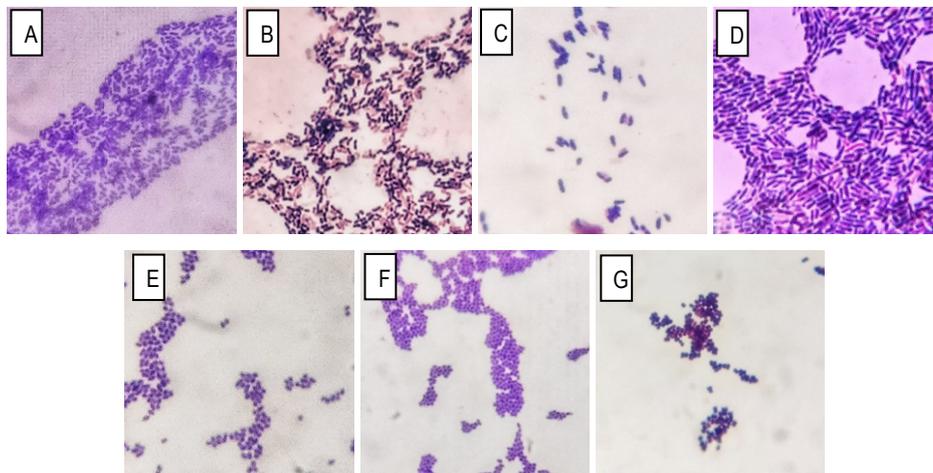
Hasil pewarnaan gram (Gambar 1) menunjukkan semua isolat merupakan Gram positif karena memberikan hasil berwarna ungu dibawah mikroskop, dan hal ini sesuai dengan penelitian pada fermentasi ikan lainnya, dimana BAL merupakan bakteri Gram positif atau berwarna ungu dibawah mikroskop (Putri & Kusdiyantini, 2018;Kurnia *et al.*, 2020). Empat isolat dari dua sampel hari ke-3 (A.3.1; A.3.2; B.3.1; B.3.2) menunjukkan bentuk sel batang dan tiga isolat dari dua sampel hari ke-12 (A.12.1; A.12.2; B.12.1)



menunjukkan bentuk sel bulat. Penelitian BAL terdahulu menyatakan bahwa pada produk fermentasi ikan dengan penambahan garam dapat menumbuhkan BAL dengan genus *Lactobacillus*, *Pediococcus*, dan *Leuconostoc* (Wicaksana *et al*, 2013). Uji lainnya diperlukan untuk dapat menduga jenis BAL yang didapat dari sampel pekasam ikan seluang.

Tabel 2. Hasil Uji Mikroskopis

Isolat	Pewarnaan Gram	
	Bentuk Sel	Jenis Gram
A.3.1	Batang	Positif
A.3.2	Batang	Positif
B.3.1	Batang	Positif
B.3.2	Batang	Positif
A.12.1	Bulat	Positif
A.12.2	Bulat	Positif
B.12.1	Bulat	Positif



Gambar 1. Hasil Pewarnaan Gram

A (isolat A.3.1), B (isolat A.3.2), C (isolat B.3.1), D (isolat B.3.2), E (isolat A.12.1), F (isolat A.12.2), G (isolat B.12.1)

Uji Biokimia

Uji biokimia yang dilakukan pada penelitian ini yaitu uji katalase dan uji TSIA. Uji katalase dilakukan untuk memastikan bahwa bakteri yang tumbuh merupakan BAL, karena BAL merupakan bakteri katalase negatif sehingga pada uji katalase tidak menghasilkan gelembung udara. Uji TSIA dilakukan untuk



mengetahui kemampuan BAL dalam memfermentasi karbohidrat dengan hasil merubah warna media menjadi kuning. Selain itu, uji TSIA juga dapat membedakan BAL jenis homofermentatif atau heterofermentatif. Berdasarkan uji tersebut, hasil yang didapatkan ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji biokimia

Isolat	Karakter Biokimia			
	Katalase	TSIA		
		Karbohidrat (<i>slant/butt</i>)	CO ₂	Keterangan
A.3.1	-	A/A	-	Memfermentasi karbohidrat dan homofermentatif
A.3.2	-	A/A	-	Memfermentasi karbohidrat dan homofermentatif
B.3.1	-	A/A	-	Memfermentasi karbohidrat dan homofermentatif
B.3.2	-	A/A	-	Memfermentasi karbohidrat dan homofermentatif
A.12.1	-	A/A	-	Memfermentasi karbohidrat dan homofermentatif
A.12.2	-	A/A	-	Memfermentasi karbohidrat dan homofermentatif
B.12.1	-	A/A	-	Memfermentasi karbohidrat dan homofermentatif

Keterangan : (-) Hasil uji negatif, (+) Hasil uji positif, (A/A) (*slant* kuning/*butt* kuning), (K/K) *slant* merah/*butt* merah, (K/A) *slant* merah/*butt* kuning

Uji Katalase

Uji katalase dilakukan untuk mengetahui sifat suatu bakteri dalam menghasilkan enzim katalase (Effendi, 2020). Mikroorganisme yang bersifat aerob (hidup dengan oksigen) akan menghasilkan H₂O₂, dimana H₂O₂ jika terakumulasi dapat mengakibatkan kematian pada mikroorganisme. H₂O₂ tersebut harus didegradasi dengan suatu enzim yaitu enzim katalase. Enzim katalase akan menetralkan racun dengan menguraikan H₂O₂ menjadi air dan oksigen sehingga pada uji katalase akan membentuk gelembung udara (Cappuccino & Sherman, 2014). Mikroorganisme yang bersifat anaerob (hidup tanpa oksigen) umumnya tidak memiliki enzim katalase dan tidak membentuk gelembung udara pada uji katalase (Effendi, 2020). Bakteri asam laktat bersifat fakultatif anaerob yang umumnya akan memberikan hasil negatif pada uji katalase (Finanda *et al*, 2021)

Hasil uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya gelembung udara, sedangkan hasil negatif tidak membentuk gelembung udara (Cappuccino & Sherman, 2014). Hasil uji katalase (Tabel 3) menunjukkan semua isolat dari dua sampel pekasam ikan seluang hari ke-3 dan 12 negatif katalase, dimana isolat tidak membentuk gelembung udara. Hal ini sesuai dengan penelitian Aisyah *et al* (2014), dimana BAL memberikan



hasil negatif pada uji katalase sehingga uji ini dapat memperkuat hasil isolasi yang didapat dari sampel pekasam ikan seluang merupakan BAL.

Uji TSIA

Uji *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) merupakan uji yang digunakan untuk mengidentifikasi bakteri yang memfermentasi karbohidrat, menghasilkan gas, dan menghasilkan hidrogen sulfida (H_2S) (Utami *et al.*, 2023). BAL merupakan bakteri yang dapat memfermentasi karbohidrat sehingga pada uji TSIA akan merubah warna media menjadi kuning (Aisyah *et al.*, 2014). Selain itu, BAL juga terdiri dari dua golongan yaitu heterofermentatif dan homofermentatif. BAL homofermentatif menghasilkan produk akhir berupa asam laktat sebagai hasil dari fermentasi karbohidrat, sedangkan heterofermentatif akan menghasilkan asam laktat, asam asetat, etanol dan CO_2 (Widodo, 2019). Oleh karena itu, BAL jenis heterofermentatif pada pengujian TSIA dapat mengangkat media karena gas (CO_2) yang dihasilkannya (Aisyah *et al.*, 2014).

Hasil uji TSIA (Tabel 3) menunjukkan tujuh isolat dari dua sampel pekasam ikan seluang hari ke-3 dan 12 memfermentasi karbohidrat dengan merubah warna media menjadi kuning dan tidak menghasilkan gas. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Aisyah *et al.*, 2014) menyatakan bahwa BAL memfermentasi karbohidrat dengan merubah warna media menjadi kuning dan media TSIA tidak terangkat, yang berarti BAL tidak menghasilkan gas CO_2 atau termasuk dalam jenis homofermentatif. Desniar *et al.* (2013) juga menyatakan 69 isolat dari 74 isolat berasal dari sampel fermentasi ikan lainnya merupakan jenis homofermentatif.

Hasil karakterisasi bakteri dari identifikasi secara makroskopis hingga biokimia, empat isolat dari dua sampel pekasam ikan seluang berumur 3 hari (A.3.1; A.3.2; B.3.1; B.3.2) menunjukkan ciri BAL genus *Lactobacillus*. Tiga isolat lainnya dari dua sampel pekasam ikan seluang berumur 12 hari (A.12.1; A.12.2; B.12.1) menunjukkan ciri BAL genus *Pediococcus*. Genus *Lactobacillus* dan *Pediococcus* merupakan bakteri yang dapat hidup disatu habitat yang sama dengan dua genus BAL lainnya yaitu *Leuconostoc* dan *Weisella* (Whitman, 2009). Penelitian yang telah mengisolasi BAL genus *Pediococcus* dan *Lactobacillus* menyatakan bahwa kedua genus tersebut dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen yaitu *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Khairunnisah *et al.*, 2022). Oleh karena itu, BAL yang telah diisolasi dari penelitian ini, dapat diteliti lebih lanjut mengenai aktivitasnya dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen.

Sampel pekasam ikan seluang dari dua produsen berbeda tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, namun umur sampel yaitu pada saat 3 hari dan 12 hari menunjukkan perbedaan pada ciri dan banyaknya BAL yang tumbuh. Sampel hari ke-3 menghasilkan ciri BAL yang diduga genus *Lactobacillus*, dimana genus ini mendominasi pada hari-hari pertama fermentasi secara spontan (Meutia & Loebis, 2011), sedangkan sampel hari ke-12 menghasilkan BAL yang diduga genus *Pediococcus*. Sampel hari ke-3



menghasilkan koloni bakteri yang tumbuh pada media lebih banyak dibandingkan hari ke-12 karena pada hari ke-12 BAL sudah memasuki fase kematian (Koesoemawardani et al., 2023). Semakin lama waktu fermentasi akan mengurangi aktivitas BAL yang dapat mengakibatkan pembusukan (Perdana, 2021). Oleh karena itu, produk fermentasi pekasam ikan seluang lebih baik jika dikonsumsi saat berumur tidak lebih dari 12 hari.

KESIMPULAN

Dua sampel pekasam ikan seluang dari dua produsen berbeda mengandung BAL dengan karakteristik Gram positif dengan bentuk batang dan bulat, katalase negatif, dapat memfermentasi karbohidrat, dan tergolong homofermentatif. BAL dapat diidentifikasi lebih lanjut untuk memastikan genus dan diuji kemampuannya dalam menghambat bakteri patogen.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah A, Kusdiyantini E, dan Supriyadi A. 2014. Isolasi, Karakterisasi Bakteri Asam Laktat, dan Analisis Proksimat dari Pangan Fermentasi "Tempoyak." *Jurnal Biologi*. 3(2): 31–39.
- Apriyanto M, Fangohoi L, Aprilia V, Diba DF, Prayitno SH, Nurhayati, dan Sari DA. 2021. Pangan Berbasis Fermentasi (A. A. Kiti, Ed.). Nuta Media. Yogyakarta.
- Cappuccino JG, dan Sherman N. 2014. *Microbiology a Laboratory Manual* (10th ed.). Pearson: Amerika.
- Desniar D, Rusmana I, dan Mubarik A. 2013. Characterization of Lactic Acid Bacteria Isolated from an Indonesian Fermented Fish (Bekasam) and Their Antimicrobial Activity Against Pathogenic Bacteria. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 25(6): 489–494. DOI: [10.9755/ejfa.v25i6.12478](https://doi.org/10.9755/ejfa.v25i6.12478)
- Effendi I. 2020. *Metode Identifikasi dan Klasifikasi Bakteri*. Oceanum Press: Pekanbaru.
- Finanda A, Mukarlina, dan Rahmawati. 2021. Isolasi dan Karakterisasi Genus Bakteri Asam Laktat dari Fermentasi Daging Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.). *Jurnal Protobiont*. 10(2): 37–41. DOI: [10.26418/protobiont.v10i2.53897](https://doi.org/10.26418/protobiont.v10i2.53897)
- Khairunnisah, Bagis FAZ, Andriani F, Anwar K, Gifari ZAL, Rosyidi A, dan Ali M. 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): 18136–18146. DOI: [10.36418/syntax-literate.v7i12.10835](https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i12.10835).
- Koesoemawardani D, Nabila NR, Rizal S, dan Fadhallah EG. 2023. Chemical, Microbiological and Sensory Characteristics of Wader Fish (*Rasbora argyrotænia*) Joruk During Fermentation. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*. 12(1): 39–57. DOI: [10.23960/jtep-l.v12i1.39-57](https://doi.org/10.23960/jtep-l.v12i1.39-57)
- Kurnia M, Amir H, dan Handayani D. 2020. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Makanan Tradisional Suku Rejang di Provinsi Bengkulu: "Lemea." *Alotrop*. 4(1): 25–32. DOI: [10.33369/atp.v4i1.13705](https://doi.org/10.33369/atp.v4i1.13705)
- Meutia YR, dan Loebis EH. 2011. Mikroflora yang Berperan pada Fermentasi Spontan Ubi Kayu serta Karakteristik Fisik Tepung yang diHasilkan. *Journal of Agro-Based Industry*. 28(2): 8–19.



- Mulyani R, Adi P, dan Yang JJ. 2023. Produk Fermentasi Tradisional Indonesia Berbahan Dasar Pangan Hewani (Daging dan Ikan): A Review. *Journal of Applied Agriculture, Health, and Technology*. 1(2): 34–48. DOI: [10.20961/jaht.v1i2.473](https://doi.org/10.20961/jaht.v1i2.473)
- Murtius WS. 2018. *Praktek Dasar Mikrobiologi*. Universitas Andalas : Padang
- Nurhamidah A, Warsidah dan Idiawati N. 2019. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Ale-ale dan Cincalok. *Jurnal Laut Khatulistiwa*. 2(3): 85–90. DOI: [10.26418/lkuntan.v2i3.34780](https://doi.org/10.26418/lkuntan.v2i3.34780)
- Perdana CP, Arifuddin M, dan Sastyarina Y. 2021. Pengaruh Waktu Fermentasi Bakteri Asam Laktat Dari Sari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Aktivitas Bakteri Propionibacterium acne. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. 14: 242–248. DOI: [10.25026/mpc.v14i1.548](https://doi.org/10.25026/mpc.v14i1.548)
- Priyanto AD. 2019. Silver Rasbora Bekasam Using Various Processed Rice on Microbiological and Organoleptic Properties. *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*. 2(2): 107–115. DOI: [10.26877/jiphp.v2i2.3039](https://doi.org/10.26877/jiphp.v2i2.3039)
- Putri AL, dan Kusdiyantini E. 2018. Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat dari pangan fermentasi berbasis ikan (Inasua) yang diperjualbelikan di Maluku-Indonesia. *Jurnal Biologi Tropika*. 1(2): 6–12. DOI: [10.14710/jbt.1.2.6-12](https://doi.org/10.14710/jbt.1.2.6-12)
- Rini CS, dan Rochmah J. 2020. *Bakteriologi Dasar*. UMSIDA Press: Sidoarjo.
- Rinto R, Herpandi H, Widiastuti I, Sudirman S, dan Sari MP. 2022. Analisis Bakteri Asam Laktat dan Senyawa Bioaktif selama Fermentasi Bekasam Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Agritech* 42(4): 400–409. DOI: [10.22146/agritech.70500](https://doi.org/10.22146/agritech.70500)
- Salsabilla KN, dan Trimulyono G. 2022. Isolasi dan Uji Antagonis Bakteri Asam Laktat dari Tape Pisang Kepok terhadap *Escherichia coli*. *Lentera Bio*. 11(3): 430–440.
- Susilowati AY, Jannah SN, Kusumaningrum HP, dan Sulistiani S. 2022. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Susu Kambing Sebagai Bakteri Antagonis *Listeria monocytogenes* dan *Escherichia coli* Penyebab Foodborne Disease. *Jurnal Teknologi Pangan*. 6(2): 24–31. DOI: [10.14710/jtp.2022.29488](https://doi.org/10.14710/jtp.2022.29488)
- Thariq AS, Swastawati F, dan Surti T. 2014. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Garam pada Peda Ikan Kembung (*Rastrelliger neglectus*) Terhadap Kandungan Asam Glutamat Pemberi Rasa Gurih (Umami). *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 3(3): 104–111.
- Utami RT, Fitriani I, Aminy SL, Safitri M, Sari WK, Sari DM. 2023. *Mikrobiologi*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia: Jambi.
- Whitman WB. 2009. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology : Second Edition (Second Edition)*. Springer: United States of America.
- Wicaksana BRA, Darmanto YS, dan Rianingsih, L. 2013. Pengaruh Penambahan Starter *Pediococcus spp.* pada Pembuatan Kecap Ikan Terhadap Jumlah Senyawa Kimia dan Koloni Bakteri. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 2(3): 31–40.
- Widodo. 2019. *Bakteri Asam Laktat Strain Lokal*. UGM Press: Yogyakarta.
- Wikandari PR, Suparmo, Marsono Y, & Rahayu ES. 2012. Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Proteolitik pada Bekasam. *Jurnal Natur Indonesia*. 12 (2):120–112.