Journal of Golden Generation Multidisciplinary
Volume: 2, Nomor: 3, (2026), Juni: 1385 - 1398
Link Publish: https://ejournal.lppnusantara.com/index.php/jggmultidisciplinary/article/view/757
E-ISSN: 3123-6278; DOI: https://doi.org/10.65244/jggm.v2i3.757

Karakteristik Fisikokimia Bakteriosin Bakteri Asam Laktat (BAL) Hasil Isolasi Chao Pangkep

Wa Ode Nurhadija [1], Ade Irma [2], Wahdaniar [3], Juniati Binti Lukman [4]
Program Studi S-1 Sains Biomedis, Fakultas Teknologi Kesehatan, Universitas Megarezky, Makassar, Indonesia [1,2,3,4]
Corresponding Author: nurhadijawaode175@gmail.com [1], adeirmabio93@gmail.com [2]*

Info Artikel
Submitted: *19 April 2026*
Revised : *30 Mei 2026*
Accepted: *10 Juni 2026*
Published: *29 Juni 2026*

Keywords: *Lactic acid bacteria, bacteriocins, physicochemicals, Chao Pangkep.*

Kata Kunci*: Bakteri asam laktat, bakteriosin, fisikokimia, Chao Pangkep.*

Abstract
Lactic acid bacteria (LAB) are non-toxic microorganisms capable of producing antimicrobial compounds, such as bacteriocins, which are capable of inhibiting or killing pathogenic microorganisms, namely bacteriocins. The study began with the rejuvenation of C10 and C11 isolates and continued with the production and precipitation of bacteriocins and continued with testing the chemical properties of bacteriocins. The results of the study showed that the lactic acid bacteria isolates C10 and C11 were Gram-positive rod-shaped bacteria (bacilli). The results of the chemical properties test of bacteriocins of lactic acid bacteria isolates C10 and C11 showed that the bacteriocins produced were protein compounds as evidenced by a positive ninhydrin test. The Molisch test was negative and the Lowry test was positive with a C10 protein concentration of 0.66 mg/mL while C11 was 1.04 mg/mL.

Abstrak
Bakteri asam laktat (BAL) merupakan mikroorganisme non-toksik yang mampu menghasilkan senyawa antikimroba, seperti bakteriosin, yang mampu menghambat atau membunuh mikroorganisme patogen, yaitu bakteriosin. Penelitian dimulai dengan melakukan peremajaan isolat C10 dan C11 dan dilanjutkan dengan produksi dan presipitasi bakteriosin dan dilanjutkan dengan uji sifat kimiawi dari bakteriosin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat bakteri asam laktat C10 dan C11 merupakan bakteri Gram positif bentuk batang (basil). Hasil uji sifat kimiawi bakteriosin isaolat bakteri asam laktat C10 dan C11, menunjukkan bahwa bakteriosin yang di hasilkan merupakan senyawa protein yang di buktikan dengan uji ninhidrin positif. Uji molisch negatif dan uji lowry positif dengan konsentrasi protein C10 senilai 0,66 mg/mL sedangkan C11 sebesar 1,04 mg/mL.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.
Publisher: Lembaga Penerbit Penelitian Nusantara

Pendahuluan

Penyakit infeksi merupakan penyakit yang masih menjadi isu kesehatan utama yang mendapat perhatian besar di berbagai negara, termasuk Indonesia (Puluhulawa & Paneo, 2024). Penyakit infeksi dapat disebabkan oleh berbagai mikroorganisme seperti bakteri, virus, jamur, dan parasit, di mana bakteri merupakan salah satu penyebab yang paling sering ditemukan (Meylina *et al.,* 2024). Infeksi bakteri dapat berkembang menjadi masalah kesehatan yang serius, terutama apabila

disebabkan oleh bakteri yang telah resisten terhadap berbagai antimikroba (Mandagi *et al.,* 2024).

Peningkatan *antimicrobial resistance* (AMR) menjadi tantangan global yang signifikan. Berdasarkan data dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) tahun 2023 menunjukkan terjadinya peningkatan kasus AMR karena adanya penggunaan antimikroba yang tidak tepat. Pada tahun 2019, kasus AMR mengakibatkan tingginya angka kematian sekitar 1,27 juta dan AMR berkontribusi terhadap hampir 4,95 juta kematian di seluruh dunia. Di Indonesia, kasus AMR menjadi masalah serius dan diperkirakan mengalami peningkatan pada tahun 2030 (World Health Organization, 2023). Data nasional yang bersumber dari *Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System* (GLASS) menunjukkan bahwa pada tahun 2019 terjadi peningkatan resistensi pada bakteri seperti *Escherichia coli* dan *Klebsiella pneumoniae* terhadap antibiotik utama seperti karbapenem, fluorokuinolon, dan sefalosporin (Siahaan *et al.,* 2022). Selain itu, *Staphylococcus aureus resisten methicillin* (MRSA) juga menunjukkan resistensi terhadap berbagai antibiotik beta-laktam (Idawati *et al.,* 2025). Data Komite Pengendalian Resistensi Antimikroba juga menunjukkan peningkatan yang signifikan pada kasus resistensi bakteri di Indonesia, hal ini terlihat dari adanya peningkatan kasus resistensi dari 40% pada tahun 2013 menjadi 60,4% pada tahun 2019 (Anggraini *et al.,* 2024).

Resistensi merupakan suatu kondisi dimana bakteri memiliki kemampuan dalam melawan, menahan, menghentikan serta merusak antibiotic (Cynthia *et al.,* 2022). Adanya resistensi bakteri dapat menyebabkan kegagalan terapi penyakit infeksi karena mikroorganisme tidak lagi merespons antibiotik yang digunakan (Estiningsih *et al.,* 2023). Antibiotik berfungsi menghambat atau membunuh bakteri patogen, akan tetapi dapat menjadi tidak efektif akibat perubahan sifat bakteri yang menurunkan atau menghilangkan efektivitasnya (Shavira *et al.,* 2022). Bakteri dapat bersifat resisten terhadap beberapa obat antibiotik yang dikenal dengan istilah *multi-drug resistant* (MDR). Resistensi terjadi ketika bakteri mengalami perubahan yang menyebabkan antibiotik tidak lagi mampu menghambat pertumbuhan maupun membunuh bakteri tersebut (Yunita & Sukmawati, 2021). Hal tersebut mengakibatkan terjadinya peningkatan angka kesakitan, lamanya waktu perawatan, tingginya angka kematian, serta meningkatnya biaya dan lama perawatan (Kurnia *et al.,* 2023).

Sebagai upaya mengatasi permasalahan tersebut, berbagai pendekatan alternatif mulai dikembangkan, salah satunya melalui pemanfaatan mikroorganisme alami seperti bakteri asam laktat (BAL). BAL diketahui mampu menghasilkan berbagai senyawa antimikroba seperti asam laktat, asam organik, bakteriosin, hidrogen peroksida, karbon dioksida, dan alkohol yang berperan

dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen (Rasyid *et al.,* 2021). Selain itu, BAL juga termasuk dalam kelompok probiotik, yaitu mikroorganisme hidup yang bersifat non-patogen dan memberikan manfaat kesehatan bagi inangnya, antara lain dengan menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan mengganggu sistem komunikasi antar sel bakteri (*quorum sensing*) yang memicu sifat patogenik (Irma *et al.,* 2022)

Bakteri BAL telah banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang, salah satunya sebagai kultur starter dalam proses fermentasi. Fermentasi merupakan teknik pengolahan pangan yang bertujuan untuk memperpanjang daya simpan dengan menguraikan senyawa organik kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana melalui aktivitas mikroorganisme. Selain sebagai metode pengawetan, fermentasi juga dapat meningkatkan nilai gizi, cita rasa, dan aroma produk, sehingga banyak produk fermentasi dikategorikan sebagai pangan fungsional (Alang *et al.,* 2025). Salah satu produk pangan fermentasi tradisional yang masih terbatas kajian ilmiahnya adalah produk Chao dari Pangkep (Matti *et al.,* 2021). Chao merupakan produk fermentasi berbahan dasar ikan atau udang dengan penambahan garam dan nasi sebagai sumber karbohidrat, yang memiliki karakteristik warna coklat muda hingga merah muda, rasa asam dan asin, aroma khas, serta tekstur menyerupai pasta (Syahriati *et al.,* 2022).

Kualitas dan daya simpan Chao sangat dipengaruhi oleh aktivitas BAL selama proses fermentasi, terutama dalam menurunkan pH dan menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Syahriati *et al.,* 2022). Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ardeni *et al.,* 2025 berhasil mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri asam laktat (BAL) asal Chao Pankep sebagai genus *Lactobacillus*. Penelitian selanjutnya menunjukkan adanya potensi BAL asal Chao Pangkep dalam menghasilnya beberapa senyawa penting untuk kesehatan. Bakteri BAL asal Chao Pangkep memiliki kemampuan dalam menghasilkan senyawa antioksidan (Zaenab *et al.,* 2025). Selain itu, penelitian lanjutan yang dilakukan oleh Irma *et al.,* (2025) membuktikan bahwa bakteri asam laktat (BAL) asal Chao Pangkep memiliki kemampuan dalam menghasilkan senyawa antibakteri, hal tersebut dibuktikan dengan adanya mekanisme penghambatan BAL terhadap bakteri patogen *methicillin resisten Staphylococcus aureus* (MRSA). Bakteri BAL menghasilkan senyawa antibakteri utama berupa bakteriosin (Hairunnisa & Rafika Sari, 2019).

Bakteriosin adalah peptida antimikroba yang disintesis melalui ribosom dan memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Fauzan & Suryani, 2020). Bakteriosin telah banyak dimanfaatkan sebagai pengawet alami dalam pangan serta sebagai agen biopreservasi (Darbandi *et al.,* 2022; Meysari *et al.,* 2025).Senyawa ini memiliki berbagai keunggulan, antara lain

tidak bersifat toksik, mudah terdegradasi oleh enzim proteolitik, aman bagi mikroflora usus, mudah di aplikasikan, serta stabil terhadap perubahan pH dan suhu (Nurraifah *et al.,* 2021). Penelitian yang dilakukan merupakan riset lanjutan potensi BAL Chao Pangkep, dimana penelitian ini bertujuan untuk mengkarakterisasi bakteriosin dari Bakteri Asam Laktat (BAL) asal Chao Pangkep melalui uji karakteristik fisikokimia.

Metode Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat bakteri asam laktat (BAL) asal Chao Pangkep dengan kode C10 dan C11. Prosedur penelitian ini di mulai dari melakukan sterilisasi alat, kemudian dilakukan peremajaan BAL isolat C10 dan C11 dan pewarnaan Gram selanjutnya dilakukan karakterisasi bakteriosin melalui uji karakteristik fisikokimia.

Peremajaan isolat dilakukan menggunakan media *de man rogosa sharpe agar* (MRSA) dengan penambahan $CaCO_3$ 1%. Larutan media MRSA yang telah dibuat selanjutnya disterilisasi dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah media memadat, isolat C10 dan C11 diinokulasi ke dalam media dengan metode gores sinambung. Proses inkubasi dilakukan pada suhu 37^{o}C selama 48 jam (Rosmania & Yuniar, 2021).

Pewarnaan Gram pada kultur bakteri berumur 48 jam, yaitu BAL isolat C10 dan C11 dilakukan dengan dioleskan pada kaca objek, kemudian difiksasi dengan pemanasan. Preparat selanjutnya diwarnai menggunakan kristal violet, lugol alkohol 96%, dan safranin secara bertahap, kemudian dilakukan proses pembilasan pada setiap tahapan. Setelah itu, dilakukan pengamatan bentuk sel dan bentuk dinding sel bakteri menggunakan mikroskop (Ardeni *et al.,* 2025).

Isolasi dan produksi bakteriosin BAL dilakukan dengan cara isolat BAL dengan kode C10 dan C11 ditumbuhkan pada media *MRS broth* (MRSB) sebanyak 5 mL lalu diinkubasi pada suhu 37^{o}C selama 24 jam. Selanjutnya disentrifugasi dengan kecepatan 7000 rpm selama 10 menit. Bagian pelet diambil kemudian dipresipitasi dengan penambahan amonium sulfat $(NH_4)_2SO_4$ sebanyak 9,05 gram lalu diaduk secara perlahan-lahan. Setelah itu, disentrifugasi kembali dengan kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit. Endapan yang didapatkan kemudian dilarutkan dengan NaCl fisiologis pada perbandingan 1:1 (v/v) dan dimasukkan ke dalam kantung dialisis dijepit pada bagian ujung kantung diposisikan terendam dalam larutan NaCl fisiologis 250 mL dalam gelas kimia selama 24 jam (Suardana *et al.,* 2017).

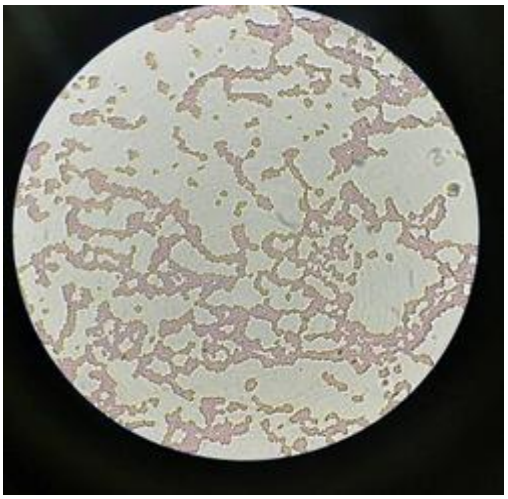
Uji karakteristik sifat kimiawi bakteriosin dilakukan dengan uji ninhidrin, uji Molisch, dan uji Lowry. Pada uji ninhidrin dilakukan dengan cara mengambil bakteriosin BAL sebanyak 1 mL lalu

ditambahkan dua tetes larutan ninhidrin 0,1% dalam aseton, kemudian dipanaskan dalam penangas air mendidih selama kurang lebih lima menit. Munculnya warna ungu menunjukkan hasil positif, yang menandakan adanya gugus amina atau senyawa protein dalam larutan tersebut. Uji selanjutnya adalah uji Molisch dilakukan dengan mengambil larutan bakteriosin sebanyak 1 mL lalu dicampur dengan 2 tetes reagen Molisch, yaitu larutan α-naftol yang dilarutkan dalam etanol, kemudian ditambahkan asam sulfat (H_2SO_4) pekat secara perlahan melalui dinding tabung reaksi agar tidak bercampur langsung dengan larutan, melainkan membentuk lapisan terpisah. Munculnya cincin berwarna ungu pada batas dua lapisan menandakan hasil reaksi positif, yang menunjukkan adanya senyawa karbohidrat (Suardana *et al.,* 2017). Uji sifat kimia yang terakhir yaitu uji Lowry. Uji Lowry dilakukan dengan cara sebanyak 40 μL bagian pelet sampel (mengandung bakteriosin) dimasukkan ke dalam tabung lalu ditambahkan akuades sebanyak 0,76 mL dan pereaksi Lowry sebanyak 1,10 mL. Campuran tersebut diinkubasi selama 10-15 menit, kemudian ditambahkan 0,10 mL reagen Folin-Ciocalteu dan diinkubasi kembali pada suhu 4°C selama 30 menit. Tahapan selanjutnya dimasukan kedalam kuvet untuk diukur nilai absorbansinya. Nilai absorbansi diukur pada panjang gelombang 650 nm. Sebagai pembanding, kurva standar dibuat menggunakan *bovine serum albumin* (BSA) dengan konsentrasi berturut-turut 0; 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; dan 1,0 mg/mL (Faridah *et al.,* 2017)

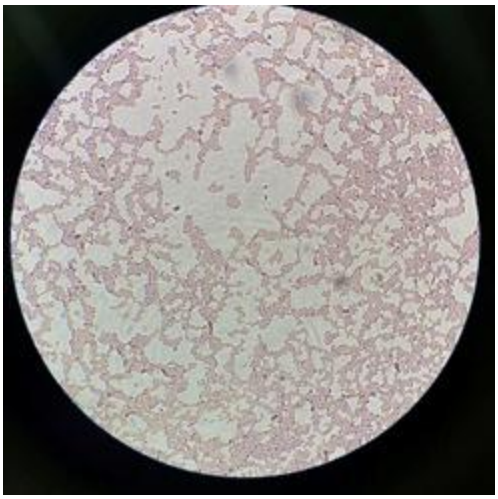
Hasil dan Pembahasan

Hasil

Hasil dari pewarnaan Gram menunjukkan bahwa isolat bakteri asam laktat (BAL) dengan kode C10 dan C11 merupakan bakteri Gram positif dan berbentuk batang (basil).



Gambar 1. Hasil uji pewarnaan Gram isolat C10 dibawah mikroskop



Gambar 2. Hasil uji pewarnaan Gram C11 dibawah mikroskop

Pada uji karakteristik sifat kimiawi bakteriosin isolat C10 dan C11 hasil Isolasi Chao Pangkep dilakukan 3 uji yaitu uji ninhidrin, uji Molisch, dan uji Lowry. Hasil uji ninhidrin terhadap bakteriosin menunjukkan kedua sampel bakteri asam laktat C10 dan C11 menandakan hasil yang positif.

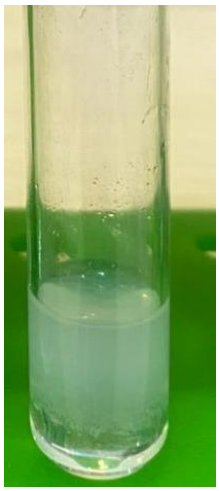


Gambar 3. Hasil uji ninhidrin terhadap bakteriosin isolat C10

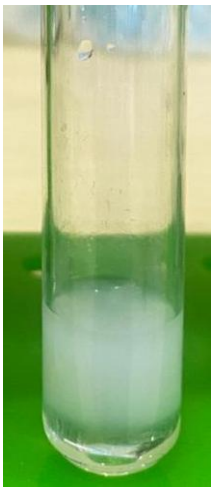


Gambar 4. Hasil uji ninhidrin terhadap bakteriosin isolat C11

Pada uji Molich, larutan bakteriosin memberikan hasil yang negatif.

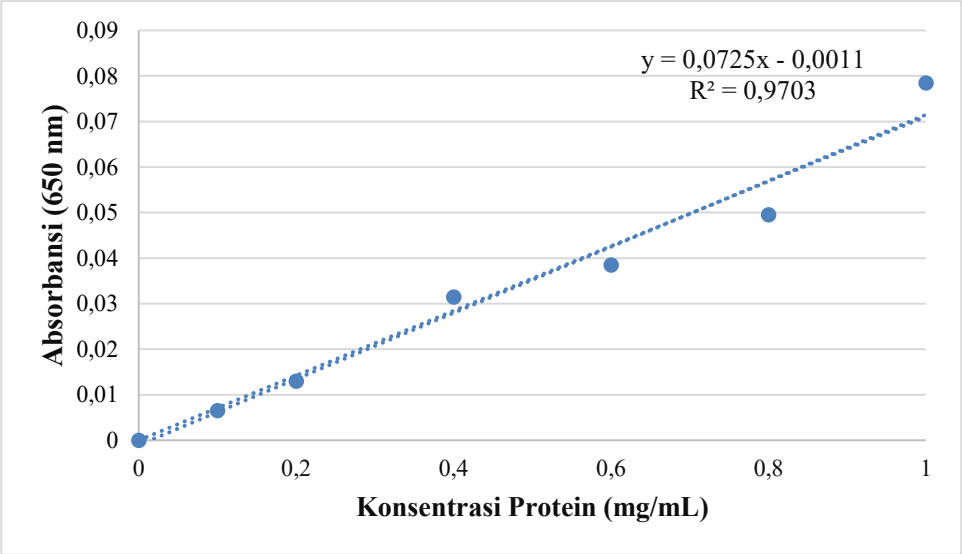


Gambar 5. Hasil uji Molisch terhadap bakteriosin C10



Gambar 6. Hasil uji Molisch terhadap bakteriosin C11

Konsentrasi protein bagian pelet (bakteriosin) dari uji Lowry menggunakan spekrofotometer pada panjang gelombang 650 nm. Berikut adalah kurva persamaan konsentrasi protein BSA.



Gambar 7. Kurva persamaan konsentrasi protein BSA

Berdasakan persamaan diatas, diketahui konsentrasi bakteriosin C10 senilai 0,66 mg/mL dan C11 sebesar 1.04 mg/mL

Pembahasan

Chao merupakan salah satu produk fermentasi tradisional berbahan dasar ikan yang dihasilkan melalui aktivitas mikroorganisme, sehingga mampu membentuk karakteristik aroma dan cita rasa yang khas serta meningkatkan nilai fungsional sebagai pangan (Syahriati *et al.,* 2022). Dalam proses fermentasi Chao yang berasal dari Pangkep, bakteri asam laktat (BAL) berperan sebagai mikroorganisme yang mengendalikan jalannya fermentasi. BAL tidak hanya menghasilkan asam laktat yang berfungsi sebagai agen pengawet alami melalui penurunan pH, tetapi juga memiliki kemampuan untuk mensintesis bakteriosin (Irma *et al.,* 2025).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik fisikokimia bakteriosin isolat bakteri asam laktat (BAL) hasil isolasi dari makanan fermentasi Chao asal Pangkep. Adapun sampel yang digunakan dalam penelitian ini berupa kultur isolat yang merupakan koleksi Laboratorium Mikrobiologi Program Studi S1 Sains Biomedis yang dimana, isolat bakteri tersebut merupakan hasil isolasi yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya Ardeni *et al.,* (2025), yang menunjukkan karakteristik bakteri asam laktat, dengan ciri-ciri bentuk koloni bulat, berwarna putih, bersifat Gram positif, berbentuk basil, katalase negatif, serta mampu beradaptasi pada kondisi asam

dengan genus *Lactobacillus sp* (Ardeni *et al.,* 2025).

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan bakteri probiotik yang memiliki manfaat yang besar untuk kesehatan. Bakteri BAL bermanfaat dalam meningkatkan kesehatan pencernaan, meningkatkan sistem imun tubuh, bersifat sebagai antimikroba dan sebagai antikanker (Shi *et al.,* 2026). Pada produk pangan, bakteri asam laktat berperan dalam meningkatkan cita rasa melalui fermentasi serta sebagai agen pengawet alami dengan menghambat pertumbuhan mikroba patogen. Hal ini disebabkan oleh produksi asam laktat yang menurunkan pH, serta pembentukan senyawa antimikroba seperti hidrogen peroksida, diasetil, karbon dioksida, dan bakteriosin (Dwinianti *et al.,* 2025). Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat bakteri asam laktat (BAL) asal Chao Pangkep memiliki potensi besar untuk kesehatan. Zaenab *et al*., (2025) menjelaskan bahwa isolat BAL dari isolasi Chao Pangkep memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Selain itu, juga diperkuat melalui hasil penelitian yang dilakukan oleh Irma *et al*., (2025) yang membuktikan adanya potensi besar BAL asal Chao Pangkep sebagai antibakteri. Hal tersebut dibuktikan dari hasil uji aktivitas antibakteri BAL isolat C10 dan C11 yang memiliki mekanisme penghambatan terhadap bakteri patogen *Staphylococcus aureus resisten methicillin* (MRSA).

Hasil pewaraan Gram menunjukkan bahwa BAL isolat C10 dan C11 merupakan bakteri Gram positif dengan bentuk batang (basil). Bakteri Gram positif memiliki lapisan peptidoglikan yang tebal dengan struktur ikatan silang (*crosslin king*) yang kuat, sehingga membentuk jaringan peptidoglikan yang rapat dan kokoh (Rini & Jamilatur, 2020). Hal ini menyebabkan zat warna primer, yaitu kristal violet, dapat dipertahankan dalam dinding sel, sehingga bakteri tampak berwarna ungu saat diamati di bawah mikroskop (Natasya *et al.,* 2020).Hasil pewarnaan Gram (Gambar 1 & 2), menunjukkan isolat BAL C10 dan C11 merupakan Gram positif, yang ditandai dengan munculnya warna ungu pada pengamatan mikroskop. Hasil ini sejalan dengan penelitian pada fermentasi ikan lainya, yaitu diketahui BAL termasuk dalam kelompok bakteri Gram positif, yang ditandai dengan warna ungu pada hasil pengamatan mikroskopis (Kusnadie *et al.,* 2025).

Uji ninhidrin merupakan metode yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan gugus asam amino dalam suatu sampel. Reaksi ini memberikan hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya warna ungu sedangkan hasil negatif ditunjukkan dengan tidak munculnya perubahan warna. Berdasarkan hasil uji ninhidrin pada (Gambar 3 & 4), sampel bakteriosin isolat C10 dan C11 menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya warna ungu, yang menandakan adanya asam amino. Dimana pada reaksi tersebut, asam amino akan mengalami dekarboksilasi dan deaminasi sehingga menghasilkan aldehida dengan jumlah atom karbon yang lebih rendah, serta

melepaskan NH_3 dan CO_2. Amonia yang terbentuk kemudian bereaksi dengan ninhidrin membentuk kompleks berwarna ungu (Cesarinda *et al.,* 2024). Dengan demikian, terbentuknya warna tersebut menunjukkan adanya interaksi antara ninhidrin dan asam amino yang menghasilkan senyawa kompleks (Astuti *et al.,* 2019). Hasil yang diperoleh sejalan dengan penelitian Putri *et al.,* (2018) yang memperoleh hasil positif pada uji ninhidrin dengan perubahan warna menjadi ungu yang menandakan adanya senyawa bakteriosin yang terkandung dalam sampel.

Tahapan selanjutnya adalah uji Molisch untuk mendeteksi keberadaan karbohidrat secara umum. Dalam kondisi asam kuat, seperti penambahan H_2SO_4 pekat, karbohidrat akan mengalami dehidrasi membentuk senyawa furfural pada pentosa atau turunan furfural pada heksosa dan heptosa. Senyawa tersebut kemudian bereaksi dengan α-naftol membentuk kompleks berwarna ungu kemerahan. Pada oligosakarida dan polisakarida, proses diawali dengan hidrolisis menjadi monosakarida sebelum mengalami dehidrasi. Terbentuknya cincin berwarna ungu pada batas dua lapisan larutan menunjukkan hasil positif adanya karbohidrat (Nurprialdi *et al.,* 2023. Berdasarkan hasil uji Molisch pada (Gambar 5 & 6), bakteriosin isolat BAL C10 dan C11 menunjukkan hasil negatif yang ditandai dengan tidak terbentuknya cincin berwarna ungu pada batas dua larutan. Hasil ini mengindikasikan bahwa sampel bakteriosin isolat C10 dan C11 tidak mengandung senyawa karbohidrat. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putri *et al.,* (2018) yang melaporkan bahwa sampel bakteriosin BAL juga menunjukkan hasil negatif pada uji molisch dengan tidak adanya senyawa karbohidrat.

Penentuan kadar protein pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode Lowry, yang didasarkan pada pembentukan kompleks antara protein dan reagen Folin–Ciocalteu dalam kondisi alkalis. Reaksi ini diawali dengan terbentuknya kompleks antara ion Cu^{2+} dan protein, yang kemudian direduksi menjadi Cu^{+}. Ion Cu^{+} selanjutnya mereduksi reagen Folin–Ciocalteu sehingga menghasilkan warna biru, di mana intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi protein dalam sampel (Rejeki *et al.,* 2023).Hasil uji lowry menunjukan bahwa konsentrasi protein total pada sampel bakteriosin C10 sebesar 0,06 mg/mL sedangkan pada sampel bakteriosin C11 sebesar 1,04 mg/mL. Perbedaan kadar protein ini menunjukkan bahwa isolat C11 memiliki kandungan yang lebih tinggi dibandingan isolat C10. Tingginya konsentrasi protein pada isolat C11 ini diduga berkaitan dengan kemampuan isolat tersebut dalam mensintesis senyawa protein, termasuk bakteriosin. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Irma *et al.,* (2025) yang menandakan adanya senyawa antibakteri yang terdapat pada BAL asal Chao Pangkep dengan aktivitas penghambatan yang besar pada isolat C11. Bakteriosin juga merupakan kelompok besar

antibakteri yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat yang mampu melawan pertumbuhan mikroba patogen (Andarilla *et al.,* 2018).

SIMPULAN

Isolat bakteri asam laktat (BAL) dengan kode C10 dan C11 menunjukan bakteri isolasi dari Chao Pangkep merupakan Gram positif berbentuk basil, serta mampu menghasilkan senyawa bakteriosin dengan karakteristik, positif pada uji ninhidrin, yang menunjukan bawa isolat C10 dan C11 mengandung asam amino, negatif pada uji molisch menunjukkan bahwa isolat C10 dan C11 tidak mengandung karbohidrat, dan pada uji lowry diketahui bahwa kadar protein pada bakteriosin isolat C10 sebesar 0,66 mg/mL sedangkan bakteriosin isolat C11 sebesar 1,04 mg/mL

DAFTAR PUSTAKA

Alang, H., Utami, A. P., Jagad, J., Novita, N., Febriani, D., Bioteknologi, N. P., Teknologi, I., Muhammadiyah, K., & Barat, K. (2025). Analysis of Antibacterial Activity, Blood Hemolysis and Molecular Identification of DTP1 Isolates. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, *16*(1), 2621–9557. https://doi.org/10.32382/jmak.v16i1.1367

Andarilla, W., Sari, R., Apridamayanti, P., Program, S., Farmasi, F., Kedokteran, U., Tanjungpura, J., Hadari, H., & Pontianak, N. (2018). Optimasi Aktivitas Bakteriosin Yang Dihasilkan Oleh *Lactobacillus casei* Dari Sotong Kering. In *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, *7*(2).

Anggraini, T., & Angelica, J. S. (2024). Overview of Community Knowledge about the Dagusibu of Antibiotics. In *Indonesian Journal of Global Health Research*, *6*(4), https://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/IJGHR/article/view/3422.

Ardeni, I., Irma, A., & Binti Lukman, J. (*2025).* Characterization Of Lactic Acid Bacteria From Chao Pangkep Food Fermentation Products Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Dari Produk Fermentasi Makanan Chao Pangkep*. Journal of Biomedical Sciences and Health*, *2*(2), 96-103.

Astuti, K. I., Stikes, F., & Lestari Banjarbaru, B. (2019). KARAKTERISTIK PROTEIN IKAN SEPAT RAWA (Trichopodus thricopterus) ASAL KALIMANTAN SELATAN YANG BERPOTENSI SEBAGAI ANTIDIABETES. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, *5*(1). https://doi.org/10.36387/jiis.v5i1.392

Cesarinda, Anisa, Nofa, R., Devi Artemisa, S., Mas Udianto, A., & Kustriyani STIKES Banyuwangi, A. (2024). Ekstraksi Kolagen dari Produk Sampingan Industri Pengalengan Lemuru (Sardinella

lemuru) Menggunakan Ekstraksi Asam Asetat. *Majalah Farmaseutik*, *582*(4), https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v20i4.101188

Cynthia, E., Sitepu, R., & Destianita, C. (2022). Review Jurnal Kajian Resistensi Antibiotik Golongan Aminoglikosida Dan Golongan Tetrasiklin. In *Sainsbertek Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi*, *3*(1).

Darbandi, A., Asadi, A., Mahdizade Ari, M., Ohadi, E., Talebi, M., Halaj Zadeh, M., Darb Emamie, A., Ghanavati, R., & Kakanj, M. (2022). Bacteriocins: Properties and potential use as antimicrobials. In *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, *36*(1). John Wiley and Sons Inc. https://doi.org/10.1002/jcla.24093

Estiningsih, D., Puspitasari, I., Nuryastuti, T., & Lukitaningsih, E. (2023). Antibiotic use and antibiotic resistance profile of bacteria isolated from out-patients of pakem primary health care yogyakarta. *Pharmacy Education*, *23*(2), 156–162. https://doi.org/10.46542/pe.2023.232.156162

Faridah, R., Taufik, E., & Isnafia Arief, I. (2017). Pertumbuhan dan Produksi Bakteriosin Lactobacillus fermentum Asal Dangke pada Media Whey Dangke. *Jurnal Agripet*, *17*(2), 81–86. https://doi.org/10.17969/agripet.v17i2.8104

Fauzan, F., & Suryani, S. (2020). Karakterisasi Bakteriosin Pada Bakteri Asam Laktat Lactobacillus paracasei Dari Virgin Coconut Oil. *Jurnal Katalisator*, *5*(1), 1. https://doi.org/10.22216/jk.v5i1.5300

Hairunnisa, & Rafika Sari. (2019). Identifikasi Bakteri Asam Laktat (BAL) Penghasil Bakteriosin Dari Makanan Botok Ikan Tongkol (Euthynnus Affinis C) Khas Kalimantan Barat Yang Memiliki Aktivitas Terhadap Bakteri Patogen. *Jurnal Untan*, *4*(1).

Idawati, R., Kemenkes, P., Suliati, S., Lully, S., Endarini, H., Pestariati, S., Alamat, S., Pucang, J., Tengah, J., 56 Kertajaya, N., Surabaya, K. G., & Timur, J. (2025). Analisis Bakteri Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA) pada Pus Infeksi Nosokomial Pasien Pasca Operasi. *Jurnal Sains Student Research*, *3*(4), 1015–1021. https://doi.org/10.61722/jssr.v3i4.5984

Irma, A., Lukman, J. B., Amir, I., & Nurfadillah, A. (2025). Antibacterial Activity of Lactic Acid Bacteria From Chao Pangkep Against The Growth of Pathogenic Bacteria *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). *Pena Medika: Jurnal Kesehatan*, *15*(2), 39-47. Retrieved http://jurnal.unikal.ac.id/index.php/medika

Irma, A., Lukman, J. B., Amir, I., & Nurfadillah, A. (2025). Antibacterial Activity of Lactic Acid Bacteria From Chao Pangkep Against The Growth of Pathogenic Bacteria *Methicillin-Resistant*

Staphylococcus aureus (MRSA). *Pena Medika: Jurnal Kesehatan*, *15*(2), 39-47. Retrieved http://jurnal.unikal.ac.id/index.php/medika

Kurnia, Anisya, K., Laily Hilmi, I., & Salman (2023). Review Artikel: Analisis Tingkat Pengetahuan Resistensi Antibiotika dalam Kalangan Masyarakat. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, *6*(1), 221-229

Maharani Kusnadie, B., Umilia Purwanti, N., & Fajar Liana, D. (2025). Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Pada Makanan Fermentasi Pekasam Ikan Seluang (Rasbora sp.). *J. Sains Dan Teknologi Pangan*, *10*(2), 8342–8251.

Mandagi, S, C., Christofel Rumangkang, J., Putri Prakarsa, C., Angela Van Gobel, S., Ester Wawo, A., Jeremia Kalalo, M., & Jaya Edy, H. (2022). The Potential Of Bioactive Compounds From Green Gedi *(Abelmoschus Manihot)* As Inhibitor Against Antibiotic-Resistant Bacteria Potensi Senyawa Bioaktif Dari Gedi Hijau *(Abelmoschus Manihot)* Sebagai Inhibitor Terhadap Bakteri Resisten Antibiotik. *Pharmacon*, *11*(2), 1417–1421.

Matti, A., Utami, T., Hidayat, C., & Rahayu, E. S. (2021). Fermentasi Chao Ikan Tembang (Sardinella gibbosa) Menggunakan Bakteri Asam Laktat Proteolitik. *AgriTECH*, *41*(1), 34. https://doi.org/10.22146/agritech.56155

Meylina, Farma, T., & Santoso, J. (2024). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Kedondong Bangkok (Spondias Dulcis Forts) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus Dan Pseudomonas Aeruginosa. *Jurnal Kesehatan Republik Indonesia*, *1*(9).

Meysari, D., Helmi, H., & Lingga, R. (2025). BY-SA license BACTERIOCIN ACTIVITY OF LACTIC ACID BACTERIA FROM GIANT PRAWN (Macrobrachium rosenbergii) AKTIVITAS BAKTERIOSIN DARI BAKTERI ASAM LAKTAT ASAL UDANG GALAH (Marobrachium rosenbergii). *Jurnal Biologi*, *18*(1), 168–181. https://doi.org/10.15408/kauniyah.v18i1.38124

Natasya, B., Meha, L., Lubis, A., & Piska, F. (2020). Isolasi Protein dan Bakteri Asam Laktat dari Pangan Tradisional Dali Ni Horbo yang Dimodifikasi sebagai Kandidat Probiotik. *Journal Of Pharmaceutical And Sciences*, *9*(1) https://doi.org/10.36490/journal-jps.com

Nurraifah Y., I. I. Arief, & N. Ulupi. (2021). Penggunaan Bakteriosin yang Diproduksi oleh Lactobacillus plantarum sebagai Pengawet Alami untuk Daging Ayam yang Disimpan di Suhu Ruang. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, *9*(1), 7–14. https://doi.org/10.29244/jipthp.9.1.7-14

Puluhulawa, L. E., & Paneo, M. A. (2024). *Peningkatan Pemahaman Masyarakat Mengenai*

Penyakit Akibat Infeksi di Puskesmas Kota Timur Gorontalo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Farmasi: Pharmacare Society*, *1*, 1–6. https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/Jpmf,

Putri, N. F., Suardana, I. W., & Utama, I. H. (2018). Karakteristik Fisikokimia Dan Uji Aktivitas Antimikroba Bakteriosin Isolat Bakteri Asam Laktat 17B Hasil Isolasi Kolon Sapi Bali. *Buletin Veteriner Udayana*, *10*(2). https://doi.org/10.24843/bulvet.2018.v10.i02.p01

Rasyid, B., Sandi, K. M., Sudarmanto, I. G., & Karta, I. W. (2021). Isolasi Dan Uji Aktivitas Antimikroba Bakteri Asam Laktat Dari Blondo Virgin Coconut Oil Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus. *Biomedika*, *13*(1), 56–67. https://doi.org/10.23917/biomedika.v13i1.11070

Rejeki, Sri, D., Nur Cahyanta, A., Ayu Musiyam, S., Studi Farmasi S-, P., & Ilmu Kesehatan, F. (2023). Pengaruh Metode Pengemasan terhadap Kadar Protein pada Tempe The Effect of Packaging Method on Protein Content in Tempeh. In *Jurnal Farmasi Indonesia*, *1*(2).

Rini, Chylen, Setiyo, O., & Jamilatur Rohmah, Ms. (2020). *BAKTERIOLOGI DASAR.* Siduarjo.

Rosmania, & Yuniar. (2021). Pengaruh waktu penyimpanan inokulum Escherichia coli dan Staphilococcus aureus pada suhu dingin terhadap jumlah sel bakteri di Laboratorium Mikrobiologi. *Jurnal Penelitian Sains*, *23*(3), 117–124. http://ejurnal.mipa.unsri.ac.id/index.php/jps/index

Shavira, A., Cahyadi, A. I., & Windria, S. (2022). Kajian Pustaka: Aktivitas Antibakteri Dari Bakteriosin Lactobacillus spp. Terhadap Bakteri Resistan. *Jurnal Sain Veteriner*, *40*(1), 60. https://doi.org/10.22146/jsv.67927

Shi, X., Li, Y., Cheng, Y., Liu, W., Li, Z., Jin, H., Kwok, L. yu, & Sun, Z. (2026). Emerging roles of lactic acid bacteria in health management: Insights from fermented foods to microbiota. In *Food Bioscience*, *75*. Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.fbio.2025.108088

Siahaan, S., Herman, M. J., & Fitri, N. (2022). Antimicrobial Resistance Situation in Indonesia: A Challenge of Multisector and Global Coordination. *Journal of Tropical Medicine*, *2022*. https://doi.org/10.1155/2022/2783300

Suardana, W, I., Hana, K, A, S., & I Nyoman, S. (2017). Karakteristik Fisikokimia Bakteriosin Asal Bakteri Asam Laktat Enterococcus durans Hasil Isolasi Kolon Sapi Bali. *Buletin Veteriner Udayana, 9*(2), 2477–2712. https://doi.org/10.21531/bulvet.2017.9.2.209

Syahriati, Nur Fitriani, U. A., Yusuf, M., Saleh, R., Luthfiah, & Sumarni. (2022a). Chao Teri: The Traditional Fish Fermentation from South Sulawesi, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *1097*(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/1097/1/012070

World Health Organization. (2023). Antimicrobial Resistance. *World Health Organization*.

Yunita, M., & Sukmawati. (2021). *Analisis Tingkat Pengetahuan Masyarakat Desa Air Salobar Terhadap Bahaya Resistensi Bakteri Akibat Penggunaan Antibiotik Yang Tidak Rasional*. *Jurnal Teknosains*, *15*(1), 94-99.

Zaenab, Irfayanti, R.., Ade, Irma., & Miladiarsi (2025). Deteksi Gamma-Aminobutyric Acid (Gaba) Pada Isolat Bakteri Asam Laktat Dari Produk Fermentasi Chao Pangkep *Journal of Biomedical Sciences and Health*, *2*(2), 58-68