

	ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI ASAM LAKTAT DARI MAKANAN TRADISIONAL SUKU REJANG DI PROVINSI BENGKULU: "LEMEA" Moga Kurnia^{*1} Hermansyah Amir², Dewi Handayani³ ^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP Universitas Bengkulu *E-mail : mogakurnia10@gmail.com					
						

ABSTRACT

This study aims to specify the genus of lactic acid bacteria (LAB) in "*lemea*" and measure the activity of LAB isolates in producing lactic acid. The sample "*lemea*" came from one of the home industries in Daspetah Village, Ujan Mas District, Kepahiang Regency which was fermented for 7 days. The research was conducted from February to May 2019, at the Learning Laboratory of Biology and Chemistry, Faculty of Teacher Training and Education, University of Bengkulu. Isolation of LAB from "*lemea*" using selective media *De Man*, *Rogosa* and *Sharpe* (MRS) supplemented with 0.5% CaCO₃ using the pour plate method. The steps of this study include, sampling "*lemea*", isolation of LAB, identification of macroscopic and microscopic bacteria (Gram staining) and determining% of lactic acid levels using the titration method to measure the activity of LAB isolates. The results identification of BAL isolates in "*lemea*" obtained two LAB isolates with codes of LK1 and LK2 isolates that had cocci, Gram positive and did not have spores. The measurements results of LAB activity in producing lactic acid, for LK1 isolates, obtained lactic acid levels of 1.92% while LK2 isolates were 1.56% of the local mass. According to the results identification, LK1 and LK2 isolates are the genus *Leuconostoc* and the highest activity in producing lactic acid in LK isolates.

Keywords : "*Lemea*", lactic acid bacteria, *Leuconostoc*.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan genus bakteri asam laktat (BAL) pada "*lemea*" serta mengukur aktivitas isolat BAL dalam memproduksi asam laktat. Sampel "*lemea*" berasal dari salah satu industri rumahan di Desa Daspetah Kecamatan Ujan Mas Kabupaten Kepahiang yang difermentasi selama 7 hari. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai Mei 2019, di Laboratorium Pembelajaran Biologi dan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu. Isolasi BAL dari "*lemea*" menggunakan media selektif *De Man*, *Rogosa* dan *Sharpe* (MRS) yang disuplementasi CaCO₃ 0,5 % dengan metode *pour plate*. Langkah- langkah dari peneitian ini diantaranya, pengambilan sampel "*lemea*", isolasi BAL, identifikasi bakteri secara makroskopik dan mikroskopik (pewarnaan Gram) dan penentuan % kadar asam laktat dengan metode titrasi untuk mengukur aktivitas isolat BAL. Hasil identifikasi isolat BAL pada "*lemea*" diperoleh dua isolat BAL dengan kode isolat LK1 dan LK2 yang memiliki bentuk kokus, Gram positif dan tidak memiliki spora. Hasil pengukuran aktivitas BAL dalam memproduksi asam laktat, untuk isolat LK1 diperoleh kadar asam laktat sebesar 1,92 % sedangkan isolat LK2 sebesar 1,56% dari massa lokal. Berdasarkan hasil Identifikasi, isolat LK1 dan LK2 merupakan genus *Leuconostoc* serta aktivitas tertinggi dalam memproduksi asam laktat pada isolat LK.

Kata Kunci : "*Lemea*", Bakteri Asam Laktat, *Leuconostoc*

PENDAHULUAN

Ragam jenis makanan dapat dijadikan sebagai salah satu ukuran tinggi rendahnya kebudayaan dari suatu bangsa [1]. Makanan tradisional yang tercipta oleh para leluhur bangsa Indonesia menjadi bagian dari kekayaan budaya tradisional dengan ciri kedaerahan, spesifik, beraneka macam, dan jenisnya mencerminkan potensi alam daerah masing-masing [2].

Bengkulu memiliki makanan tradisional yang cukup beragam, salah satunya berupa makanan olahan berbasis ikan yaitu "*lemea*", yang merupakan makanan olahan khas suku Rejang ini dibuat dari bahan dasar rebung bambu petung (*Dendrocalamus asper*) dan ikan yang

difermentasi selama 3-7 hari [3]. Jenis ikan yang umumnya digunakan adalah jenis ikan air tawar seperti ikan mas (*Cyprinus carpio*), ikan semah (*Tor spp.*) dan ikan saluang (*Rasbora spp.*) [4].

Fermentasi merupakan salah satu proses pengolahan bahan makanan dengan memanfaatkan mikroorganisme seperti bakteri, khamir dan kapang [5] dimana mikroorganisme yang terlibat berpengaruh terhadap proses dan produk fermentasi yang dihasilkan [6]. Proses fermentasi akan dapat menghasilkan produk yang mempunyai berbagai keunggulan ditinjau dari segi nutrisi, nutrasetikal dan manfaat untuk kesehatan manusia dibandingkan dengan bahan baku awal yang digunakan [7].

Bakteri Asam Laktat (BAL) menjadi pemeran utama dalam proses fermentasi pada "lemea" [8]. Bakteri Asam Laktat ini merupakan sekelompok besar mikroorganisme yang secara fisiologis akan menghasilkan asam laktat sebagai metabolit utamanya [9]. Kelompok BAL ini secara alami terdapat pada banyak bahan pangan serta saluran gastrointestinal dan urogenital manusia dan hewan [10]. Selama pertumbuhannya, BAL akan dapat memproduksi komponen metabolit, seperti asam organik, hidrogen peroksida, bakteriosin, dan komponen lainnya [11].

Eksplorasi sumber-sumber BAL dapat dilakukan pada pangan fermentasi tradisional, seperti tauco [12], tempoyak [13], pikel [14], sawi asin [15], bekasam [16], dan lain-lain. Golongan bakteri fermentasi bahan makanan umumnya didominasi oleh empat genus bakteri asam laktat, yaitu golongan *Lactobacillus* [17], *Streptococcus* [18], *Leuconostoc* [19] dan *Pediococcus* [20]. Secara umum keempat jenis ini dikelompokkan sebagai bakteri gram positif, berbentuk *coccus* atau batang yang tidak berspora [21].

Isolasi dan Identifikasi bakteri asam laktat pada "lemea" masih belum dilakukan sehingga perlu diinvestigasi lebih lanjut. Isolasi dan identifikasi ini perlu dilakukan untuk memperkirakan genus dari isolat bakteri asam laktat, serta mempermudah penelitian mendatang dalam pengujian kelayakan Isolat bakteri asam laktat pada "lemea" sebagai kandidat probiotik atau sebagai bakteriosin.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai Mei 2019, di Laboratorium Pembelajaran Biologi dan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *shaker*, neraca analitik, kamera Xiaomi redmi note 5, inkubator, stopwatch, kulkas, tabung vial, jarum ose, batang pengaduk, cawan petri, pipet tetes, pipet volumetri, gelas kimia, autoklaf, tabung reaksi, labu erlenmeyer, corong kaca, kaca arloji, mikroskop, gelas objek, bunsen spiritus, *hotplate*, *sentrifuge*, tabung *sentrifuge*, buret-statif, korek api, plastik *wrap*.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat bakteri asam laktat dari "lemea", media *De Man, Rogosa* dan *Sharpe* (MRS) Agar, MRS *Broth*, NaCl fisiologis 0,85%, 0,5% CaCO₃, NaOH, H₂C₂O₄, indikator fenolphtalein (pp), kristal violet, lugol, safranin, aquades steril, alkohol 96%, alkohol 70%, kapas.

Sterilisasi Alat

Sterilisasi alat dilakukan dengan menggunakan autoklaf memanfaatkan uap air selama 15 menit dalam temperatur 121⁰ C dengan tekanan 1 Atm sehingga terjadi koagulasi yang lebih cepat dalam keadaan basah yang akan dapat membunuh mikroorganisme secara denaturasi atau koagulasi sehingga akan dapat membunuh bakteri endospore [22].

Persiapan Sampel

Sampel "lemea" untuk penelitian ini diperoleh dari salah satu industri rumahan di Desa Daspeta Kecamatan Ujan Mas Kabupaten Kepahiang. Sampel yang digunakan merupakan "lemea" yang berumur 7 hari dan air pada "lemea" yang akan digunakan sebagai sampel pada isolasi bakteri asam laktat (BAL).

Isolasi Bakteri Asam Laktat

Isolasi BAL menggunakan modifikasi dari metode penelitian Emmawati dkk [23] yang diawali dengan mensuspensikan 0,5 mL cairan sampel "lemea" (pada lapisan atas) kedalam 4,5 mL NaCl 0,85% secara aseptis.

Kemudian dilakukan pengenceran secara bertahap mulai 10⁻¹ sampai 10⁻⁶. Masing-masing seri pengenceran dituangkan sebanyak 0,1 mL pada medium MRS yang telah disuplementasi dengan 0,5% CaCO₃ dan selanjutnya petridis diinkubasi pada suhu 37⁰C selama 48 jam.

Seleksi bakteri dilakukan dengan mencuplik koloni bakteri yang menghasilkan zona bening menggunakan jarum ose steril dan digoreskan pada MRS Agar yang telah beku dan diinkubasi pada kondisi yang sama membentuk goresan kuadran dan proses ini dilakukan sampai mendapat koloni yang seragam.

Koloni yang telah murni dipilih kemudian di inokulasikan lebih lanjut kedalam MRS *Broth* dan diinkubasi kembali pada suhu 37⁰C selama 48 jam. Selanjutnya kultur dipindahkan kembali ke dalam tabung MRS *Broth* yang mengandung 0,2 % agar dan CaCO₃ untuk digunakan sebagai

kultur stok, sedangkan kultur kerja dibuat dalam agar miring yang disimpan dalam lemari es.

Identifikasi Makroskopik

Identifikasi makroskopik dilakukan dengan melihat langsung isolat yang tumbuh pada media agar meliputi warna, bentuk, tepi, permukaan serta sudut elevasi yang terbentuk pada isolat [24].

Identifikasi Mikroskopik

Identifikasi mikroskopik menggunakan metode penelitian dari [25] yang dimodifikasi, pengamatan morfologi koloni dilakukan dengan teknik pewarnaan Gram [26].

Pertama-tama ulasan bakteri dibuat pada gelas objek dan dilakukan fiksasi. Untuk itu, sebanyak 2-3 tetes kristal violet diteteskan pada koloni bakteri, dan diamkan selama 2 menit, dan dicuci dengan menggunakan aquades yang steril lalu dikering-anginkan. Setelah kering, sebanyak 2-3 tetes larutan lugol diteteskan kembali di atas preparat, dibiarkan selama 2 menit dan dicuci lagi dengan aquades yang steril lalu dikering-anginkan.

Preparat yang telah kering kemudian kembali ditetesi dengan 2-3 tetes larutan alkohol 96% dan dibiarkan selama 30 detik lalu dicuci kembali dengan akuades steril dan dikering-anginkan. Selanjutnya ditetesi kembali dengan larutan safranin 0,5% sebanyak 2-3 tetes dan didiamkan selama 1 menit, lalu dicuci dan dikering-anginkan. Terakhir adalah mengamati preparat kering dengan menggunakan mikroskop.

Uji Aktivitas Isolat BAL Dalam Memproduksi Asam Laktat

Uji aktivitas isolat BAL dalam memproduksi asam laktat dengan langkah sebagai berikut:

1. Pembuatan Inokulum (Kultur Aktif) Isolat BAL

Pembuatan inokulum dengan cara menginokulasikan sebanyak 2 ose masing-masing hasil peremajaan BAL ke dalam 25 mL media MRS *Broth* dan dihomogenkan. Aduk dengan *shaker* pada suhu ruang dan dengan kecepatan 100 rpm selama 1 x 24 jam.

2. Produksi Asam Laktat Oleh Isolat Bakteri Asam Laktat

Inokulum sebanyak 2,5 mL ditambahkan ke dalam 22,5 mL media MRS *Broth* steril dan

dihomogenkan. Aduk dengan *shaker* pada suhu ruang dengan kecepatan 100 rpm selama 1 x 24 jam. Sebanyak 5 mL hasil inokulum dimasukkan ke dalam tabung sentrifuge menggunakan pipet tetes, disentrifuge dengan kecepatan 500 rpm selama 10 menit.

Supernatan yang diperoleh diambil sebanyak 2,5 mL lalu ditambah 22,5 mL aquades steril ditambahkan 2 tetes indikator pp kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N sampai titik akhir titrasi tercapai, yang terbentuk merah muda, dilakukan tiga kali pengulangan, serta dihitung kadar asam laktat pada sampel dengan persamaan :

$$\% \text{ Asam} = \frac{\text{mL NaOH} \times \text{N NaOH} \times \left(\frac{90}{1000}\right)}{\text{Volume Sampel}} \times \text{fp} \times 100\%$$

Keterangan:

Berat equivalen asam laktat = 90, Volume NaOH (mL) = rata-rata volume NaOH untuk titrasi, N NaOH = Normalitas NaOH dan fp = Faktor Pengenceran [27].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel "*lemea*" dilakukan pada tanggal 11 Februari 2019 yang diperoleh dari salah satu industri rumahan di Desa Daspetah Kecamatan Ujan Mas Kabupaten Kepahiang. "*Lemea*" yang digunakan sebagai sampel merupakan "*lemea*" yang telah difermentasi selama 7 hari.

Waktu fermentasi "*Lemea*" dipilih 7 hari karena aktivitas bakteri asam organik akan mencapai fase logaritmik yang terjadi pada hari ke-0 sampai hari ketujuh fermentasi [28]. Cairan pada "*lemea*" akan digunakan sebagai sampel pada proses isolasi bakteri.

Pengenceran Sampel "*Lemea*"

Pengenceran sampel "*lemea*" diawali dengan mengambil 0,5 mL sampel "*lemea*" (pada lapisan atas) ke 4,5 mL NaCl 0,85% secara aseptis, sebagai pengenceran 10^{-1} . Selanjutnya dibuat seri pengenceran 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} dan 10^{-6} . Pengenceran dilakukan untuk mengurangi kepadatan koloni yang tumbuh pada media isolasi sehingga memudahkan proses isolasi, yang terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Pengenceran Sampel “Lemea”

Isolasi Bakteri Asam Laktat dari “Lemea”.

Isolasi bakteri asam laktat dari “lemea” menggunakan media selektif MRS yang disuplementasi CaCO_3 0,5 %. Penanaman isolat dilakukan dengan metode tuang (*pour plate*) dan diinkubasi pada suhu 37^0 C selama 48 jam.

Dari hasil isolasi diperoleh 46 isolat bakteri yang mampu tumbuh dan berkoloni pada media MRS Agar yang disuplementasi CaCO_3 0,5 % seperti yang terlihat pada gambar .2.



Gambar 2. Hasil Isolasi Bakteri Dari “Lemea”.

Hasil dari isolasi sampel berhasil diidentifikasi sebanyak 46 isolat bakteri yang tumbuh dan berkoloni pada media MRS Agar yang disuplementasi CaCO_3 0,5 % (Gambar .2).

Identifikasi Makroskopik

Identifikasi secara makroskopik dilakukan untuk mengetahui bentuk koloni, warna koloni dan bentuk permukaan koloni, yang dilakukan dengan cara memilih strain isolat yang berbeda setelah proses isolasi. Koloni yang diduga bakteri asam laktat berwarna putih hingga putih kekuningan, berbentuk bulat dan tepian berwarna bening.

Daerah yang jernih menandakan bahwa koloni itu adalah bakteri asam laktat, yang sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan media MRSA yang ditambah dengan 1 % CaCO_3 , dimana koloni yang diindikasikan sebagai koloni

bakteri asam laktat tumbuh dengan adanya zone jernih di sekitarnya [29].

Isolat bakteri asam laktat yang memiliki koloni yang sama dianggap sebagai 1 jenis (strain) didasarkan pada morfologi koloni [30].

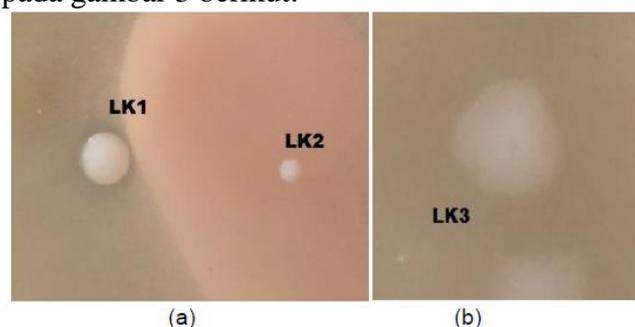
Hasil dari isolasi bakteri yang berjumlah 46 koloni bakteri selanjutnya diidentifikasi makroskopik serta di kelompokkan berdasarkan pada morfologi koloni yang memiliki kesamaan bentuk, permukaan tepi warna dan ukuran, berdasarkan hasil seleksi didapatkan 3 jenis (strain) bakteri, yang dapat dilihat pada tabel 1.

Berdasarkan table 1 dapat diketahui bahwa isolat dengan kode LK1 dan LK2 memiliki persamaan baik dari permukaan yang cembung, tepi utuh dan warna putih susu hanya saja memiliki ukuran yang berbeda, kedua isolat ini memiliki ciri- ciri bakteri asam laktat jika dilihat dari morfologi koloni. Sedangkan isolat LK3 memiliki bentuk bulat, permukaan datar, tepi bergelombang dan berwarna putih pucat, berdasarkan pengamatan morfologi secara makroskopik dimungkinkan bahwa isolat dengan kode LK3 bukan bakteri asam laktat.

Tabel 1. .Identifikasi Makroskopik Bakteri Hasil Isolasi Dari “Lemea”

Kode Isolat	Morfologi Koloni				
	Bentuk	Permukaan	Tepi	Warna	Jumlah
LK1	Bulat Sedang	Cembung	Utuh	Putih Susu	14
LK2	Bulat Kecil	Cembung	Utuh	Putih Susu	24
LK3	Bulat Sedang	Datar	Bergelombang	Putih Pucat	8

Gambar dari ketiga isolat dapat dilihat pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. LK1 dan LK2 Koloni Bakteri yang Diduga Sebagai Bakteri Asam Laktat (a), LK3 Bukan Bakteri Asam Laktat (Kontaminan) (b).

Hasil identifikasi makroskopik pada isolat bakteri yang diduga sebagai bakteri asam laktat yaitu isolat bakteri dengan kode LK1 dan LK2 kemudian dilanjutkan dengan identifikasi mikroskopik yaitu dengan teknik pewarnaan Gram.

Identifikasi Mikroskopik

Pewarnaan Gram dilakukan untuk mengetahui jenis Gram dari isolat bakteri, yang merupakan penentuan karakter isolat berdasarkan perbedaan struktur dinding sel. Hasil identifikasi mikroskopik isolat bakteri asam laktat dari "lemea" disajikan pada table 2.

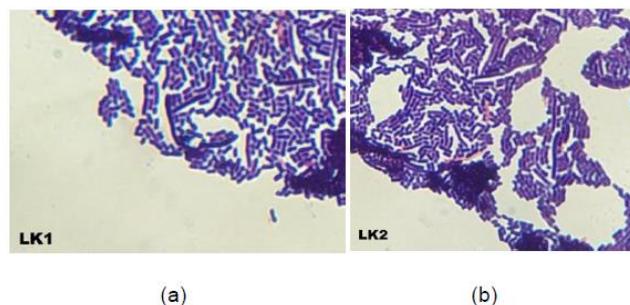
Tabel 2. Hasil Identifikasi Mikroskopik Bakteri Asam Laktat dari "Lemea".

No	Isolat	Bentuk Sel	Jenis Gram	Endospora
1	LK1	Kokus	+	-
2	LK2	Kokus	+	-

Hasil pengamatan karakterisasi mikroskopik dengan teknik pewarnaan Gram dari kedua isolat berwarna ungu dan berbentuk kokus. Diduga kedua isolate LK1 dan LK2 ini tergolong bakteri asam laktat karena berkesesuaian dengan hasil pewarnaan Gram yaitu Gram positif, bentuk bakteri bulat atau batang, tidak membentuk spora, mampu memfermentasi karbohidrat, dan bersifat katalase negatif [31].

Pada proses pewarnaan Gram, dinding sel bakteri Gram positif akan berwarna ungu sedangkan bakteri gram negatif akan berwarna merah [32], hal tersebut dikarenakan bakteri Gram positif memiliki kandungan lipid yang lebih rendah, sehingga dinding sel bakteri akan lebih mudah terdehidrasi akibat perlakuan dengan alkohol yang menyebabkan ukuran pori-pori sel menjadi lebih kecil dan daya permeliabilitasnya berkurang sehingga zat warna kristal violet yang merupakan zat warna utama tidak dapat keluar dari sel.

Pada gambar 4 dapat dilihat bahwa kedua isolat (LK1 dan LK2) memiliki dinding sel berwarna ungu yang menandakan kedua isolat bakteri merupakan bakteri Gram positif.



Gambar 4. Pewarnaan Gram Isolat LK1 (a) Pewarnaan Gram Isolat LK2 (b)

Berdasarkan uji pewarnaan Gram terhadap isolat bakteri dari "lemea" di dapat dua isolat bakteri asam laktat yang memiliki bentuk morfologi sel kokus dengan susunan rantai dua/diplokokus serta tidak memiliki spora dan diduga kedua isolat ini merupakan genus *Leuconostoc*.

Bakteri *Leuconostoc* adalah bakteri Gram positif, bentuk sel *coccus* (bulat), serta *nonmortil* (tidak memiliki spora) serta terdapat secara berpasangan atau rantai pendek [33]. Berdasarkan identifikasi mikroskopik dapat disimpulkan bahwa kedua isolat bakteri LK1 dan LK2 dipastikan sebagai keluarga bakteri asam laktat dari genus *Leuconostoc* yang merupakan bakteri heterofermentatif.

Uji Aktivitas Isolat BAL Dalam Memproduksi Asam Laktat Fermentasi Bakteri Asam Laktat

Fermentasi bakteri asam laktat menggunakan medium MRS *Broth*. Fermentasi diawali dengan penanaman inokulum bakteri asam laktat LK1 dan LK2 yang berusia 24 jam pada media MRS *Broth*, fermentasi ini dilakukan pada erlenmeyer steril yang tertutup dengan tujuan untuk mendapatkan suspensi MRS *Broth* yang mengandung asam laktat. Setelah dilakukan fermentasi selama 24 jam terjadi perubahan warna pada suspensi MRS *Broth* yang awalnya berwarna coklat kekuningan menjadi warna oranye sesuai dengan gambar 5.

Hal ini sesuai dengan penelitian yoghurt bahwa lama fermentasi akan menyebabkan tingkat kekuningan dari produk yoghurt meningkat [34].



Gambar 5. Fermentasi BAL pada Media MRS Broth

Penentuan Kadar Asam Laktat Dengan Metode Titration

Pengujian aktivitas isolat BAL dalam memproduksi asam laktat dilakukan dengan metode titration. Hal ini karena asam-asam organik dapat dianalisis dengan menggunakan dua metode yaitu dengan mengukur keasaman (pH) dan dengan metode titration [35]. Data hasil pengujian titration dihitung konsentrasi dengan menggunakan salah satu asam standar yaitu asam laktat, karena bakteri asam laktat merupakan kelompok besar mikroorganisme yang secara fisiologis menghasilkan asam laktat sebagai metabolit utama[36].



Gambar 6. Fermentasi BAL Setelah Disentrifugasi

Titration dilakukan dengan menggunakan larutan NaOH 0,1 N sampai titik akhir titration tercapai, yang ditandai perubahan warna menjadi merah muda. Titrat merupakan hasil dari fermentasi BAL pada MRS Broth yang telah dilakukan sentrifuge dengan tujuan agar asam-asam organik berada di lapisan atas seperti pada gambar 6. Titration dilakukan tiga kali pengulangan, serta dihitung kadar asam laktat pada sampel

dengan persamaan. Hasil titration dan perhitungan disajikan dalam table 3 berikut ini

Tabel 3. Hasil titration dan Persen Kadar Asam Laktat Isolat Bakteri LK1 dan LK2.

No	Isolat BAL	Volume NaOH (mL)	Kadar Asam Laktat (%)
1	LK1	6,26	1,92
2	LK2	5,06	1,56

Berdasarkan data hasil titration dan perhitungan kadar asam laktat dari isolat LK1 dan LK2, dapat disimpulkan bahwa isolat LK1 memiliki aktivitas yang lebih tinggi dalam memproduksi asam laktat jika dibandingkan dengan isolat LK2.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil identifikasi isolat bakteri asam laktat pada "lema" yang diproduksi di industri rumahan di Desa Daspetah Kecamatan Ujan Mas Kabupaten Kepahiang diperoleh dua isolat bakteri asam laktat dengan kode isolat LK1 dan LK2 yang memiliki bentuk kokus, gram positif, yang diduga kedalam genus *Leuconostoc*
2. Hasil Pengujian aktivitas bakteri asam laktat dalam memproduksi asam laktat, untuk kedua isolat baik LK1 dan LK2 terbukti sama- sama mampu memproduksi asam laktat, dimana isolat LK1 memiliki aktivitas lebih tinggi yaitu dengan produksi asam laktat 1,92 % dibandingkan dengan isolat LK2 yang hanya memproduksi 1,56%.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, masih terdapat beberapa hal yang belum maksimal, maka disarankan :

1. Isolat murni bakteri asam laktat (LK1 dan LK2) perlu diidentifikasi molekuler agar mengetahui kemiripan spesies dari kedua isolat
2. Isolat LK1 dan LK2 perlu diteliti lebih lanjut sebagai kandidat probiotik atau sebagai bakteriosin

DAFTAR PUSTAKA

	Budaya: Perspektif Komunikasi Lintas Budaya, <i>Journal of Strategic Communication</i> , 2018 : 8 (2): 36-44.		Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Dari Usus Udang Penghasil Bakteriosin Sebagai Agen Anti Bakteria Pada Produk-Produk Hasil Perikanan, <i>Jurnal Saintek Perikanan</i> , 2012: 8 (1): 59 - 64.
[2]	Purna , I.M., Kadek Dwikayana., Betutu Bali : Menuju Kuliner Diplomasi Budaya Indonesia, <i>Patanjala</i> , 2019: 9 (2): 265 – 280.	[12]	Djayasupena,S.,Giana Suci Korinna, Saadah Diana Rachman, Uji Pratomo, Potensi Tauco Sebagai Pangan Fungsional, <i>Chimica et Natura Acta</i> , 2014 : 2(2): 137-141
[3]	Oktarianto, A., Lina Widawati, Karakteristik Mutu Sambal Lemea Dengan Variasi Waktu Fermentasi Dan Jenis Ikan, <i>AGRITEPA</i> , 2017: 3(2): 133-145.	[13]	Yuliana, N., Pengolahan Durian (<i>Durio zibethinus</i>) Fermentasi (Tempoyak), <i>Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian</i> , 2007: 12 (2): 74-80
[4]	Nugroho, E., M. Fatuchri Sukadi, Gleni Hasan Huwoyon, Beberapa Jenis Ikan Lokal Yang Potensial Untuk Budidaya: Domestikasi, Teknologi Pembenihan, dan Pengelolaan Kesehatan Lingkungan Budidaya, <i>Media Akuakultur</i> 2012: 7 (1) : 52-57.	[14]	Setiawan, Neti Yuliana , Sri Setyani, Pengaruh Konsentrasi Garam Terhadap Warna, Total Asam Dan Total Bakteri Asam Laktat Pikel Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas</i> var Ayamurasaki) Selama Fermentasi, <i>Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian</i> , 2013: 18 (1): 42-51.
[5]	Faridah, H.D, Silvia Kurnia Sari., Pemanfaatan Mikroorganisme Dalam Pengembangan Makanan Halal Berbasis Bioteknologi, <i>Journal of Halal Product and Research</i> , 2019: 2 (1): 33-43.	[15]	Nudyanto,A., Elok Zubaidah, Isolasi Bakteri Asam Laktat Penghasil Eksopolisakarida Dari Kimchi, <i>Jurnal Pangan dan Agroindustri</i> , 2015: 3 (2): 743-748.
[6]	Dirayati, Abdul Gani, Erlidawati Pengaruh Jenis Singkong Dan Ragi Terhadap Kadar Etanol Tape Singkong, <i>Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA (JIPI)</i> ,2017: 1(1): 26-33.	[16]	Priyanto, A.D., Sri Djajati, Bekasam Ikan Wader Pari Menggunakan Berbagai Macam Olahan Beras Terhadap Sifat Mikrobiologi dan Organoleptik, <i>Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian</i> , 2018: 2 (2): 107-115.
[7]	Junaini, Elvinawati, Sumpono, Pengaruh Kadar <i>Aspergillus niger</i> Terhadap Produksi Bioetanol Dari Bonggol Pisang Kepok (<i>Musa paradisiaca L</i>) , <i>Alotrop</i> , 2019: 3(2): 176-184	[17]	Putri, A.A,Erina, Fakhurrrazi, Isolasi Bakteri Asam Laktat Genus <i>Lactobacillus</i> Dari Feses Rusa Sambar (<i>Cervus unicolor</i>), <i>JIMVET</i> : 2018,2(1): 170-176
[8]	Lakitan,B., <i>Fisiologi Pertumbuhan Dan Perkembangan Tanaman</i> , Jakarta: Raja Grafindo Persada, ISBN :1996, 979-421-485-X	[18]	Handayani, B.P., Retno Kawuri, Ni Luh Suriani, Pemanfaatan Kultur Bakteri Asam Laktat (BAL) <i>Lactobacillus bulgaricus</i> dan <i>Streptococcus Thermophilus</i> Dalam Pembuatan Lulur, <i>Simbiosis</i> , 2018:6 (2) : 50–55.
[9]	Rizal,S, Maria Erna, Fibra Nurainy, Artha Regina Tambunan., Karakteristik Probiotik Minuman Fermentasi Laktat Sari Buah Nanas dengan Variasi Jenis Bakteri Asam Laktat, <i>J.Kim.Terap. Indones.</i> , 2016:18(1): 63-71.	[19]	Kusmiati, Amarila Malik, Aktivitas Bakteriosin Dari Bakteri <i>Leuconostoc mesenteroides</i> Pbac1 Pada Berbagai Media, <i>Makara Kesehatan</i> , 2002: 6 (1): 1-7.
[10]	Sujaya , I.N., Komang Ayu Nocianitri, Ni Putu Desy Aryantini,Wayan Nursini, Yan Ramona, Yoshitake Orikasa,Fukuda Kenji, Tadashu Urashima, Yuji Oda., dentifikasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Isolat Susu Segar Sapi Bali, <i>Jurnal Veteriner</i> , 2016 : 17 (2) : 155-167	[20]	Wulan, R., Anja Meryandini, Titi Candra Sunarti, Potensi Limbah Cair Industri Tapioka sebagai Media Pertumbuhan
[11]	Romadhon,Subagiyo,Sebastian Margino.,		

	Starter Bakteri Asam Laktat <i>Pediococcus pentosaceus</i> E.1222, <i>Jurnal Sumberdaya HAYATI</i> , 2017, 3 (1) : 27-33
[21]	Sumarsih, S., T. Yudiarti, C.S.Utamar, E. S. Rahayu, E. Harmayani, Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Pada Caecum Ayam Daging, <i>Jurnal Kesehatan</i> , 2009: 2(1): 1-5.
[22]	Rizal, M.S., Enny Sumaryati., Suprihana, Pengaruh Waktu Dan Suhu Sterilisasi Terhadap Susu Sapi Rasa Coklat, <i>Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian "Agrika"</i> , 2016: 10 (1): 20-30.
[23]	Emmawati, Aswita, Betty Sri Laksmi Suryaatmadja Jenie, Lilis Nuraida, Dahrul Syah. Karakterisasi Isolat Bakteri Asam Laktat Dari <i>Mandai</i> Yang Berpotensi Sebagai Probiotik. <i>Agritec.</i> , 2015: 35 (2): 146-155.
[24]	Ibrahim, A., Aditya Fridayanti, Fila Delvia, Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat (BAL) Dari Buah Mangga (<i>Mangifera indica</i> L.), <i>Jurnal Ilmiah Manuntung</i> , 2015: 1(2): 159-163.
[25]	Sunaryanto, R., Bambang Marwoto, Isolasi, Identifikasi, Dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Dari Dadih Susu Kerbau, <i>Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia</i> , 2012: 14 (3): 228-233
[26]	Fitri, L., Yekki Yasmin, Isolasi Dan Pengamatan Morfologi Koloni Bakteri Kitinolitik, <i>Biologi Edukasi</i> , 2011: 3 (2): 20-25
[27]	Mawarni, A.N., Nurul Hidayati Fithriyah, Pengaruh Konsentrasi Starter Terhadap Kadar Asam Laktat Dalam Pembuatan Fruitghurt Dari Kulit Buah Semangka, <i>Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2015 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta</i> , 17 November 2015 : 1- 5, ISSN:2407-1846e-ISSN : 2460 – 8416
[28]	Yuliana, N., Kinetika Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat Isolat T5 Yang Berasal Dari Tempoyak, <i>Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian</i> 2008: 13(2): 108-116.
[29]	Suciati, P., Wahju Tjahjaningsih, Endang Dewi Masithah, Heru Pramono, Aktivitas Enzimatis Isolat Bakteri Asam Laktat dari Saluran Pencernaan Kepiting Bakau (<i>Scylla spp.</i>) Sebagai Kandidat Probiotik,

	<i>Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan</i> , 2016: 8 (2) : 94-108.
[30]	Candra, J.I., Winarti Zahiruddin, Desniar, Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Dari Produk Bekasam Ikan Bandeng (<i>Chanos chanos</i>), <i>Buletin Teknologi Hasil Perikanan</i> , 2007; 10(2): 14-24.
[31]	Agustine, L., Yenni Okfrianti, Jumiyati, Identifikasi Total Bakteri Asam Laktat (BAL) Pada Yoghurt Dengan Variasi Sukrosa Dan Susu, <i>Jurnal Dunia Gizi</i> , 2018: 1(2): 79-83
[32]	Nurhidayati, S., Faturrahman, Mursal Ghazali, Deteksi Bakteri Patogen Yang Berasosiasi Dengan <i>Kappaphycus alvarezii</i> (Doty) Bergejala Penyakit Ice-Ice, <i>Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan</i> , 2015: 1 (2): 24-30
[33]	Utama, C.S., Zuprizal, Chusnul Hanim, Wihandoyo, Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Selulolitik yang Berasal dari Jus Kubis Terfermentasi, <i>Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan</i> , 2018 : 7(1): 1-6.
[34]	Suprihana, Pengaruh Lama Penundaan Dan Suhu Inkubasi Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Yoghurt Dari Susu Sapi Kadaluwarsa, <i>AGRIKA</i> , 2012, 6(1): 94-102
[35]	Saputra, K.A., Julius S. Pontoh, Lidya I. Momuat, Analisis Kandungan Asam Organik pada Beberapa Sampel Gula Aren, <i>Jurnal MIPA Unsrat Online</i> , 2015: 4(1) 69-74
[36]	Sasmita, Aliansyah Halim, Aisyah Nur Sapriati, Sukriani Kursia, Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Dari Liur Basa (Limbah Sayur Bayam Dan Sawi), <i>As-Syifaa</i> , 2018: 10 (2) : 141-151