

## ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI ASAM LAKTAT ASAL FESES BAYI SECARA FENOTIPIK

Nurmi Hasbi<sup>1\*</sup>, Rosyunita<sup>1</sup>, Adelia Riezka Rahim<sup>2</sup>, Wayan Sulaksana Sandhi Parwata<sup>5</sup>,  
Rahmah Dara Ayunda<sup>3</sup>, Afif Farras<sup>4</sup>, Al Fikar Raihan<sup>4</sup>, Muhammad Azim Billah<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram

<sup>2</sup>Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram

<sup>3</sup>Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram

<sup>4</sup>Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram

\*Corresponding Author Email: nurmihasbi@unram.ac.id

### ABSTRAK

Bakteri asam laktat (BAL) berperan penting dalam meningkatkan kinerja dan mitigasi penyakit karena kemampuannya untuk menjaga keseimbangan fisiologis saluran cerna serta ketahanannya terhadap bakteri patogen. BAL merupakan salah satu bakteri yang terdapat dalam saluran pencernaan. Sebagai mikroorganisme yang beradaptasi secara residen, BAL harus diisolasi dan dikarakterisasi dari inangnya untuk meningkatkan efisiensinya sebagai bahan probiotik. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan isolat lokal BAL asal feses bayi melalui identifikasi fenotipik. Sampel yang digunakan dari penelitian yaitu feses bayi berusia 1-6 bulan yang berasal dari pasien yang berobat di Rumah Sakit Universitas Mataram. Isolasi dilakukan dengan cara menumbuhkan bakteri asal feses menggunakan metode *Total Plate Count* pada media MRSA (*deMan Rogosa Sharpe Agar*) + CaCO<sub>3</sub> 1%. Karakterisasi fenotipik diantaranya morfologi, pengecatan gram dan uji biokimia yang meliputi uji katalase, indol, motil, sulfur dan sitrat. Hasil isolasi bakteri diperoleh 8 isolat BAL dengan jumlah rerata sebesar  $2-3 \times 10^9$  cfu/ml tiap petriernya. Bakteri asam laktat yang diperoleh menghasilkan zona bening pada media MRSA, disebabkan karena bakteri tersebut mampu mensekresikan asam pada media dan mengikat CaCO<sub>3</sub> menjadi Ca-laktat yang larut, sehingga menimbulkan zona bening. Karakterisasi BAL pada penelitian ini diantaranya tidak menghasilkan enzim katalase dan sitrat, tidak motil dan tidak menghasilkan indol serta sulfur. Hasil pengecatan gram menunjukkan semua isolat merupakan bakteri gram positif. Berdasarkan morfologi BAL yang ditemukan yaitu bentuk kokus sebanyak 6 isolat kokus dan basil sebanyak 2 isolat. Keberadaan isolat BAL asal feses bayi dapat dijadikan sumber acuan penelitian lanjutan untuk probiotik seperti pengujian antibakteri dan antioksidan.

**Keyword:** Bakteri asam laktat, Bayi, feses, isolasi, fenotipik

### 1. PENDAHULUAN

Bakteri Asam Laktat (BAL) merupakan flora normal saluran pencernaan manusia dan memainkan peran penting dalam memulihkan homeostasis mikrobiota usus manusia (Kumar *et al.*, 2020). Selain itu, BAL memberikan efek positif pada berbagai aspek kesehatan seperti penyerapan nutrisi, metabolisme, kekebalan, dan pertahanan terhadap patogen dalam saluran pencernaan (Venkateswarulu, Peele and Bobby, 2019). BAL juga tergolong dalam kategori probiotik. Probiotik adalah mikroorganisme hidup yang bila dikonsumsi dalam jumlah yang cukup, dapat memberikan efek menguntungkan pada inangnya.

BAL dapat menghasilkan asam laktat dan metabolit lain dalam jumlah tinggi seperti bakteriosin (Ooi, M. F. *et al.*, 2015), asam lemak rantai pendek, mediator terlarut dan eksopolisakarida. Akibatnya, BAL memiliki kemampuan untuk bertahan tumbuh dalam tubuh manusia (seperti enzim air liur, pH rendah, dan cairan usus), mengkolonisasi sel

epitel usus, menghambat patogen dan spesies oksigen reaktif (ROS) yang terkait dengan penyakit usus. Kondisi ini akan membantu untuk menjaga keseimbangan mikrobiota usus dan homeostasis kekebalan tubuh dan menjalankan peran fisiologis dalam kesehatan manusia (Wao et al., 2023).

BAL dapat diklasifikasikan berdasarkan morfologi, kemampuan dalam memfermentasi glukosa, kemampuan tumbuh dalam suhu tertentu, dan penggunaan gula sebagai sumber karbon. Pengelompokan BAL juga berdasarkan kemampuan dalam konfigurasi asam laktat yang dihasilkan dan toleransi terhadap garam, asam, dan alkali. Saat ini, BAL yang sudah teridentifikasi masuk ke dalam filum Firmicutes, kelas Bacilli dan ordo *Lactobacillales*. Famili yang diketahui saat ini adalah Aerococcaceae, Enterococcaceae, Carnobacteriaceae, Leuconostocaceae, Streptococcaceae, dan Lactobacillaceae. Beberapa anggota BAL biasa dimanfaatkan sebagai probiotik baik dalam bentuk bakteri murni maupun campuran (Mozzi et al. 2016).

Dalam beberapa tahun terakhir, BAL dalam saluran pencernaan telah banyak mendapat perhatian para peneliti karena keberadaannya dan manfaatnya dalam mikrobiota usus manusia. Namun, efektivitas probiotik bergantung pada spesies atau strain dan cara kerja probiotik masih belum sepenuhnya dipahami. Sebelum disebut sebagai probiotik, setiap kandidat strain probiotik harus diisolasi, diidentifikasi dan dinilai sifat probiotiknya seperti keamanan (kerentanan antibiotik), fungsional (adhesi mukosa usus dan ketahanan terhadap lingkungan pencernaan) dan manfaat (produksi asam laktat) dan antagonisme terhadap patogen karakteristik *in vitro* (Casarotti et al., 2017). Meskipun terdapat sejumlah probiotik komersial yang unggul di seluruh dunia dan banyak penelitian terkait telah dilaporkan, para peneliti terus mencari probiotik yang lebih unggul di masa depan. Probiotik yang dijadikan target biasanya diisolasi dari spesimen manusia karena kekhususan spesies inangnya sehingga probiotik lebih mampu beradaptasi dengan kondisi saluran cerna manusia (Argyri et al., 2013). Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengisolasi dan mengidentifikasi spesies BAL dominan yang ada dalam feses bayi manusia dengan teknik isolasi dan identifikasi secara fenotipik.

## 2. METODE PENELITIAN

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan dari bulan Mei hingga bulan November tahun 2023. Proses isolasi, identifikasi, dan uji aktivitas antibakteri dilakukan di laboratorium mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Mataram.

### Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan antara lain alat gelas laboratorium (Iwaki® dan Pyrex®), *rubber bulb*, timbangan analitik (Pioneer™), cawan porselen, ayakan mesh 40, *magnetic stirrer*, pinset, cawan petri (Iwaki® dan Pyrex®), tabung reaksi (Iwaki® dan Pyrex®), jarum ose, bunsen, rak tabung reaksi, mikropipet (Labnet), botol feses, *cooler box (mr.DIY)*, autoklaf (Tomy SX-500), pinset, *spreader*, *Bio Safety Cabinet* (Jisico), vortex (Labnet), *hotplate* (Labnet), dan inkubator (Labnet), batang penyebar (*spreader*), pipet tetes, mistar, kaca preparat, kaca penutup, batang pengaduk, *glass, quebec coloni counter*, dan spuit injeksi.

Bahan yang digunakan antara lain yaitu feses (bayi berusia 0 hingga 6 bulan), kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>), media *Man Rogosa Shape agar* (MRSA), media *simon citrate* (SC), media *sulfide indole motility* (SIM), media *Mueller Hinton Agar* (MHA), akuades,

NaCl 0.9% agar, set pewarnaan gram, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, minyak imersi, reagen kovacs, spiritus, gliserol 10% dan alkohol 70%

### **Desain dan Tahapan Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dengan teknik pengambilan sampel purposive sampling dengan jumlah sampel sebanyak 8 bakteri. Pengumpulan data primer dilakukan dengan pengujian isolasi bakteri dengan metode *Total Plate Count* dan identifikasi bakteri secara fenotipik berdasarkan pengecatan gram, uji motil, uji katalase, uji sulfur dan uji indol.

### **Pembuatan media uji mikrobiologi**

Pembuatan media MRSA dengan cara menimbang sebanyak 68,2 gram bubuk MRSA dan 1 gram bubuk calcium carbonate (CaCO<sub>3</sub>). Pembuatan media MHA dengan cara menimbang sebanyak 38 gram bubuk media MHA. Pembuatan media *SC Agar* dengan cara menimbang sebanyak 20 gram bubuk SC. Pembuatan media SIM dengan cara menimbang sebanyak 30 gram bubuk SIM. Keempat media diatas dilarutkan dalam 1 liter *aquades* dalam wadah *erlenmeyer* dan dipanaskan diatas *hotplate* kemudian diaduk dengan magnetic stirrer hingga homogen dan mendidih. Media tersebut kemudian disterilisasi dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Media MRSA dan MHA dituangkan kedalam cawan petri volume 25 ml sedangkan media SC dan SIM dituangkan ke dalam tabung reaksi volume 5 ml. Media siap digunakan.

### **Persiapan pengambilan sampel feses bayi**

Penggunaan sampel feses bayi telah mendapat persetujuan atas perlakuan etik dari komisi etik penelitian kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Mataram nomor No:414/UN18.F8/ETIK/2023. Karakteristik bayi yang dipilih berusia 0-6 bulan dan merupakan pasien Rumah Sakit Universitas Mataram. Pengambilan sampel feses bayi hanya dilakukan selama satu kali dengan cara menampung feses kedalam botol feses. Tahapan selanjutnya botol yang berisi feses ditempatkan dalam *cooler box* kemudian dibawa ke laboratorium mikrobiologi untuk dilakukakan pemeriksaan.

### **Isolasi bakteri asam laktat**

Sebanyak 1 gram sampel feses bayi diambil secara aseptis ditambahkan ke dalam 9 ml larutan pengencer. Larutan pengencer yang digunakan yaitu NaCl fisiologis 0.9%, dan dihomogenkan (pencengeraan ke-1). Kemudian dilakukan pengenceran bertingkat sampai pengenceran ke-7. Sebanyak 0.1 ml cuplikan dari tiga seri pengenceran terakhir diambil dan dikulturkan pada media MRSA tersuplementasi CaCO<sub>3</sub> 1% menggunakan metode *spread plate*. Diinkubasi selama 48 jam pada inkubator suhu 37°C. Koloni yang tumbuh dihitung, dan jumlah totalnya dihitung dengan metode *total plate count* (TPC).

### **Tahapan Pemurnian**

Koloni yang tumbuh dengan zona bening di sekelilingnya dilakukan pemurnian sel dengan menggoreskan pada media MRSA tersuplementasi CaCO<sub>3</sub> 1% dengan metode kuadran diinkubasi selama 24 jam pada inkubator suhu 37°C agar diperoleh koloni tunggal. Tahapan selanjutnya disubkultur kembali dengan MRSA sebagai isolat tunggal murni.

### **Pewarnaan Gram**

Kaca objek ditetaskan NaCl fisiologis 0.9%, lalu isolat pada agar miring diambil satu ose dan isolat disebar diatas kaca objek kemudian difiksasi (preparat). Gentian violet ditetaskan di atas preparat dan didiamkan, selama 1 menit. Preparat dicuci dengan air mengalir, kemudian ditetesi dengan cairan lugol dan didiamkan lagi selama 1 menit. Preparat dicuci kembali dengan air mengalir dan ditetesi alkohol 96% kemudian didiamkan selama 30 detik. Preparat dicuci dengan air mengalir kemudian ditetesi safranin dan didiamkan selama 45-60 detik atau setengah kering. Preparat dicuci dan dikeringkan untuk diamati di bawah mikroskop. Bakteri gram positif akan berwarna ungu dan bakteri Gram negatif berwarna merah. Bakteri asam laktat merupakan bakteri gram positif.

### **Uji Katalase**

Kaca objek dibersihkan, lalu ditetaskan beberapa tetes  $H_2O_2$  3% di atas kaca tersebut. Sebanyak satu ose isolat diambil dan diusapkan di atas kaca objek yang terdapat  $H_2O_2$  3%. Pembentukan gelembung-gelembung  $O_2$  di dalam tetesan  $H_2O_2$  diamati.

### **Uji Sitrat**

Sebanyak satu ose isolat murni digoreskan pada medium *Simmon Sitrat* agar miring kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C dan diamati perubahan warna yang terjadi. Hasil positif ditandai dengan perubahan warna dari hijau menjadi biru.

### **Uji Sulfur, Indol dan Motil**

Tabung reaksi yang berisi SIM diinokulasi dengan satu ose isolat murni BAL, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C, lalu ditambahkan reagen Kovac's. Jika terdapat cincin merah, maka sampel positif indol. Jika didasara tabung ada endapan warna hitam maka positif sulfur. Uji motil ditandai dengan adanya embun atau pertumbuhan bakteri disekitar tusukan ose bakteri.

### **Analisis Data**

Data dianalisis secara deskriptif dalam bentuk gambar dan tabel. Hasil dicatat berdasarkan jumlah isolat yang diperiksa.

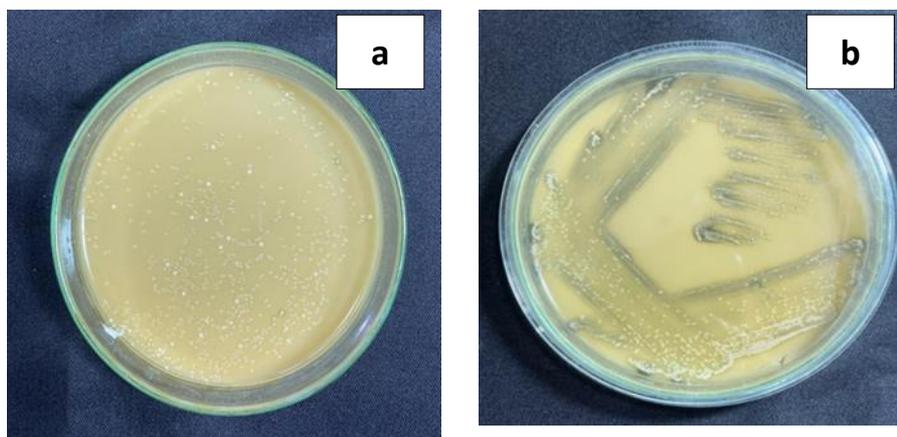
## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Isolasi bakteri merupakan suatu teknik dalam memisahkan bakteri tersebut dari lingkungannya dan menumbuhkannya sebagai biakan murni dalam medium buatan. Teknik isolasi akan membuat peneliti lebih mudah untuk melihat dan mengamati bentuk-bentuk pertumbuhan bakteri. Kehadiran bakteri dalam media menunjukkan bahwa mikroba mampu menunjukkan bahwa mereka mampu memanfaatkan nutrisi yang ada dalam media. Kebutuhan sumber energi mikroba dapat berasal dari cahaya (fototrof) dan karbon organik (kemoorganotrof), sumber karbon dalam bentuk karbon anorganik (seperti kalium nitrat) dan nitrogen organik (dalam bentuk protein dan asam amino), unsur non-logam seperti belerang dan fosfor, unsur logam (seperti potasium, natrium, magnesium, besi, tembaga, dll.), air untuk fungsi metabolisme dan pertumbuhan Teknik *spread plate* umumnya digunakan untuk kelompok bakteri yang aerob. Bakteri asam laktat merupakan kelompok bakteri yang aerob. Metode *spread*

plate (cawan sebar) adalah suatu teknik di dalam menumbuhkan mikroorganisme di dalam media agar dengan cara menuangkan stok kultur bakteri di atas media yang telah padat dengan bantuan *spreader* (Jufri, 2020)

Hasil penelitian dari isolasi bakteri asal feces ditemukan bakteri asam laktat mampu tumbuh di media MRSA yang tersuplementasi  $\text{CaCO}_3$ . Jumlah rerata sebesar  $2-3 \times 10^9$  cfu/ml tiap petriernya. Bakteri asam laktat dapat tumbuh pada media MRSA, karena mengandung beberapa komponen yang dapat menunjang pertumbuhan bakteri tersebut. Media MRSA mengandung dekstrosa, ekstrak daging, ekstrak ragi, ammonium sitrat, magnesium sulfat, pepton, natrium asetat, dikalium fosfat, tween 80 dan mangan sulfat. Kandungan ammonium sitrat pada pH rendah menunjang pertumbuhan bakteri asam laktat. Dikalium fosfat dan natrium asetat merupakan dapar untuk menjaga pH tetap rendah, sementara tween 80 adalah pelarut zat-zat lain. Mangan dan magnesium sulfat merupakan sumber dari ion dan sulfat. Sedangkan pepton, daging dan ragi adalah sumber nutrisi untuk pertumbuhan karena mengandung nitrogen, vitamin, mineral dan asam amino. Dekstrosa adalah karbohidrat fermentasi yang berfungsi sebagai karbon dan sumber energi (De Man *et al.*, 1960).

Hasil pengamatan makroskopis BAL pada media MRSA yaitu koloninya berwarna putih. Kurnia, Amir and Handayani, (2020) mengatakan bahwa koloni BAL berwarna putih hingga putih kekuningan, berbentuk bulat dan tepian berwarna bening. Hasil isolasi juga menunjukkan bahwa BAL berbentuk bulat (Gambar 1a). BAL yang tumbuh dapat diamati dengan adanya koloni bakteri yang menghasilkan zona bening disekitarnya. Bakteri asam laktat yang diperoleh akan menghasilkan pembentukan zona bening pada media tersebut, disebabkan karena bakteri tersebut mampu mensekresikan asam pada media MRSA (Gambar 1b). Bakteri asam laktat yang diperoleh menghasilkan zona bening pada media MRSA, disebabkan karena bakteri tersebut mampu mensekresikan asam pada media dan mengikat  $\text{CaCO}_3$  menjadi Ca-laktat yang larut, sehingga menimbulkan zona bening (Mastuti, 2022).



Gambar 1. Bakteri asam laktat pada media MRSA (a) Hasil isolasi TPC; (b) Hasil streak/peremajaan(sumber:dokumentasi pribadi).

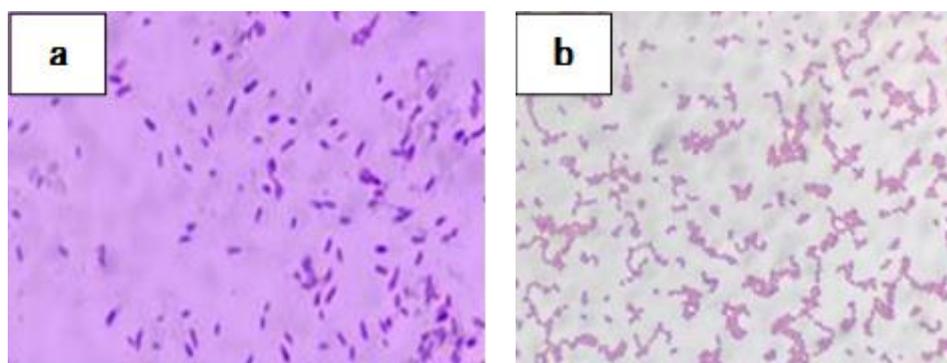
Kelompok bakteri asam laktat merupakan kelompok bakteri gram positif yaitu warna sel bakterinya ungu (Gambar 2). Pengecatan gram terdiri atas empat reagen diantaranya larutan kristal violet, larutan yodium dan iodida, campuran aseton dan etanol, dan larutan safranin atau fuchsin (Li *et al.*, 2020). Kristal violet berfungsi sebagai zat warna utama. Iodida atau yodium berfungsi untuk mengintensifkan warna utama. Alkohol atau aseton berfungsi untuk melunturkan zat warna utama. Safranin berfungsi

sebagai zat penutup atau pewarna tandingan Kelompok bakteri gram positif ditandai dengan berwarna ungu pada selnya jika diamati dibawah mikroskop. Dinding sel atau peptidoglikan gram positif lebih tebal dibandingkan gram negatif. Kondisi ini mengakibatkan bakteri gram positif dapat mengikat pewarna utama kristal violet, sehingga saat dibilas dengan alkohol bakteri gram positif tetap dapat memperhatikan warna violet/ungu. Berbeda dengan kelompok bakteri gram negatif memiliki peptidoglikan yang tipis, akibatnya saat cat utama dibilas dengan alkohol warnanya menjadi hilang, dan terikat warna dengan cat tandingan safranin sehingga warnanya menjadi merah muda.

### Identifikasi Bakteri Asam Laktat

Bakteri yang tumbuh di media MRSA dihitung jumlah koloninya dengan menggunakan metode *Total Plate Count* yaitu satuan perhitungan CFU/ml. Pengujian Total Plate Count (TPC) dimaksudkan untuk menunjukkan jumlah mikroba dalam suatu sampel/bahan.

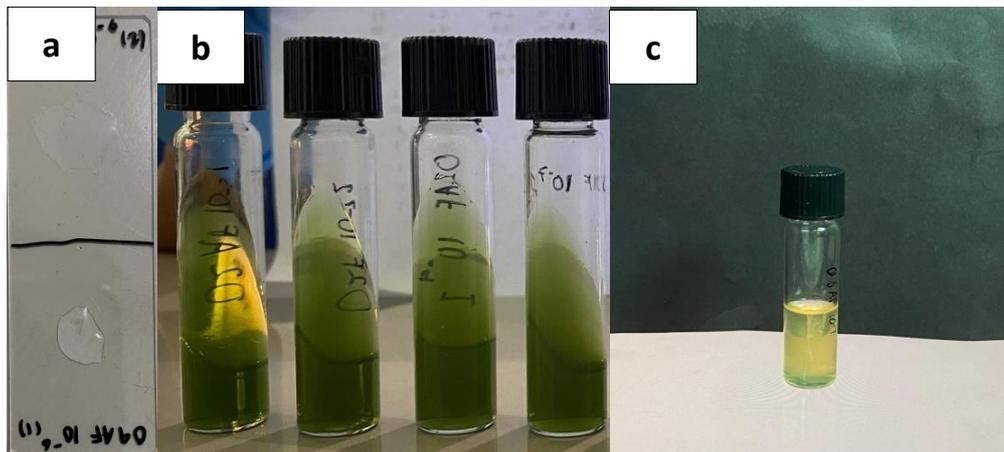
No	Kode	Jumlah Koloni	Makroskopis			Mikroskopis		Uji Biokimia			
			Bentuk	Pinggiran	Elevasi	Pewarnaan gram	Bentuk sel	Motil	Indol	Sitrat	Katalase
1	01F 10-7(2)	$3 \times 10^9$	Circular	Entire	Flat	Positif	Basil	-	-	-	-
2.	01F 10-6(2)	$2.71 \times 10^9$	Circular	Entire	Flat	Positif	Kokus	-	-	-	-
3.	02AF 10-7 (1)	$2.66 \times 10^9$	Circular	Entire	Flat	Positif	Basil	-	-	-	-
4.	03A 10-7 (1)	$2.34 \times 10^9$	Circular	Entire	Flat	Positif	Kokus	-	-	-	-
5.	03AF 10-7 (1)	$2.86 \times 10^9$	Circular	Entire	Flat	Positif	Kokus	-	-	-	-
6.	01A 10-6 (2)	$2.66 \times 10^9$	Circular	Entire	Flat	Positif	Kokus	-	-	-	-
7	01A 10-5	$2.56 \times 10^9$	Circular	Entire	Flat	Positif	Kokus	-	-	-	-
8	04AF 10-7	$2,57 \times 10^9$	Circular	Entire	Flat	Positif	Kokus	-	-	-	-



Gambar 2. Mirkoskopis BAL gram positif pada perbesan 1000 kali (a) Bentuk basil (b) Bentuk kokus (sumber:dokumentasi pribadi)

Berdasarkan morfologi bakteri asam laktat yang berasal dari feses pada penelitian ini terdiri atas dua bentuk yaitu bentuk kokus dan basil. Hasil yang sama juga dilaporkan oleh Manalu *et al.*, (2020) bahwa dari ketujuh isolat bakteri asam laktat yang diuji,

memiliki karakteristik yang tidak serupa, yaitu 3 isolat berbentuk basil, 4 isolat berbentuk kokus. Bakteri asam laktat (BAL) merupakan salah satu jenis bakteri gram positif yang menggunakan karbohidrat sebagai satu-satunya atau sumber karbon utama (George *et al.*, 2018). Meskipun bakteri asam laktat mencakup lebih dari 60 genera, genera yang sering muncul umumnya mencakup *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Weissella*, dan lain sebagainya (Mokoena, 2017); (Nofiani *et al.*, 2022).



Gambar 3. Uji Biokimia BAL (a) uji katalase (b) Uji sitrat hasil negatif (c) Uji SIM (Sulfur, Indol dan motil negatif) (sumber:dokumentasi pribadi).

Pengujian biokimia dilakukan dengan beberapa cara yaitu uji katalase, uji sitrat, uji sulfur, uji indol dan uji motil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa BAL uji katalasenya negatif, uji sitrat negatif, uji sulfur negatif, uji indol negatif dan uji motil juga negatif (Gambar 3). Uji katalase merupakan salah satu uji identifikasi yang penting dalam mengidentifikasi bakteri asam laktat. Uji katalase digunakan untuk mengetahui adanya enzim katalase pada isolat bakteri. Katalase merupakan enzim yang dapat mengkatalisis penguraian hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) menjadi air ( $H_2O$ ) dan oksigen ( $O_2$ ). Hasil yang diperoleh adalah negatif karena tidak terbentuknya gelembung yang berarti isolat tidak mampu menghasilkan enzim katalase. Hasil ini juga didukung oleh penelitian Joni and Abrar, (2018) bahwa bakteri asam laktat yang berasal dari feses tidak menghasilkan enzim katalase. Manalu *et al.*,(2020) juga mengatakan bahwa bakteri asam laktat yang berasal dari feses manusia hasil uji katalasenya negatif yang artinya tidak mampu menghasilkan enzim katalase. yang tidak memiliki motil.

Motilitas adalah suatu kemampuan dari bakteri untuk dapat bergerak. Uji motil menggunakan media Sulfuide Indole Motility Agar. Media SIM merupakan media semi solid berwarna krem. SIM merupakan media yang digunakan membedakan anggota keluarga Enterobacteriaceae. Kekaburan yang menyebar dari garis menusuk menunjukkan tes positif untuk motilitas. Hasil ini didukung oleh penelitian (Anindita, 2022) bakteri asam laktat yang berasal dari ASI tidak memiliki kemampuan motil. Manalu *et al.*,(2020) juga mengatakan bahwa bakteri asam laktat yang berasal dari feses manusia tidak memiliki kemampuan untuk motil atau non motil. Bakteri asam laktat memiliki kebutuhan nutrisi yang kompleks dan bergantung pada keberadaan karbohidrat yang dapat difermentasi untuk pertumbuhan aktif.

Bakteri asam laktat berpotensi bagi kesehatan atau nutrisi dari diantaranya peningkatan nilai gizi makanan, peningkatan pencernaan laktosa, pengendalian beberapa jenis kanker, pengendalian kadar kolesterol serum dan pengendalian infeksi usus. BAL

memproduksi senyawa antibakteri seperti bakteriosin. Bakteriosin adalah peptida antimikroba yang disintesis secara ribosomal, diproduksi oleh bakteri dan mempunyai aktivitas melawan bakteri lain dalam satu genera (spektrum sempit) ataupun antar genera (spektrum luas). Bakteriosin mempunyai kemampuan yang digunakan sebagai antibakteri yang menghambat bakteri *Multi Drug Resistant* (MDR (Oedjiono *et al.*, 2017).

#### 4. KESIMPULAN

Bakteri asam laktat asal feses bayi terdiri atas 6 isolat berbentuk kokus dan 2 isolat berbentuk basil. Jumlah rerata koloni BAL sebesar  $2-3 \times 10^9$  cfu/ml tiap petrinya. Bakteri asam laktat dapat tumbuh pada media. Identifikasi secara fenotipik dilaporkan warna koloni makroskopis dari BAL yaitu putih dengan membentuk zona hambat disekeliling koloni saat ditumbuhkan pada MRSA. Koloni berbentuk bulat, pinggiran entire dan elevasi flat atau datar. Hasil uji biokimia untuk semua tes yaitu negatif, diantara uji yang dilakukan uji katalase, sulfur, indol, motil dan sitrat.

#### 5. DAFTAR REFERENSI

- Anindita, N.S., (2022). Isolasi Dan Identifikasi Fenotipik Bakteri Asam Laktat (BAL) Indigenous Asal Air Susu Ibu (ASI). *Jurnal Teknologi Pangan*, 5(1), pp.18–23.
- Argyri, A.A., Zoumpopoulou, G., Karatzas, K.A.G., Tsakalidou, E., Nychas, G.J.E., Panagou, E.Z. and Tassou, C.C., (2013). Selection of potential probiotic lactic acid bacteria from fermented olives by in vitro tests. *Food Microbiology*, 33(2), pp.282–291.
- Casarotti, S.N., Carneiro, B.M., Todorov, S.D., Nero, L.A., Rahal, P. and Penna, A.L.B., (2017). In vitro assessment of safety and probiotic potential characteristics of Lactobacillus strains isolated from water buffalo mozzarella cheese. *Annals of Microbiology*, 67(4), pp.289–301.
- George, F., Daniel, C., Thomas, M., Singer, E., Guilbaud, A., Tessier, F.J., Revol-Junelles, A.M., Borges, F. and Foligné, B., (2018). Occurrence and dynamism of lactic acid bacteria in distinct ecological niches: A multifaceted functional health perspective. *Frontiers in Microbiology*, 9(NOV), pp.1–15.
- Joni, L.S. and Abrar, M., (2018). Total bakteri asam laktat (BAL) pada feses rusa sambar (*Cervus unicolor*) di taman rusa aceh besar. *Jimvet*, [online] 2(1), pp.77–85. Available at: <<http://www.jim.unsyiah.ac.id/FKH/article/view/6782>>.
- Jufri, R.F., (2020). Microbial Isolation. *Journal La Lifesci*, 1(1), pp.18–23.
- Kumar, R., Sood, U., Gupta, V. and Singh, M., (2020). Recent Advancements in the Development of Modern Probiotics for Restoring Human Gut Microbiome Dysbiosis. *Indian Journal of Microbiology*, [online] 60(1), pp.12–25. Available at: <<https://doi.org/10.1007/s12088-019-00808-y>>.
- Kurnia, M., Amir, H. and Handayani, D., (2020). Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Dari Makanan Tradisional Suku Rejang Di Provinsi Bengkulu: “Lemea”. *Alotrop*, 4(1), pp.25–32.
- Li, H., Li, L., Chi, Y., Tian, Q., Zhou, T., Han, C., Zhu, Y. and Zhou, Y., (2020). Development of a standardized Gram stain procedure for bacteria and inflammatory cells using an automated staining instrument. *MicrobiologyOpen*, 9(9), pp.1–10.
- Manalu, R.T., Bahri, S., Melisa and Sarah, S., 2020. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat asal Feses Manusia sebagai Antibakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Sainstech Farma*, [online] 13(1), pp.55–59. Available at: <<https://ejournal.istn.ac.id/index.php/sainstechfarma/article/view/525>>.
- Mastuti, S., (2022). Potensi Bakteriosin pada Bakteri Asam Laktat terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*,

- 11(1), pp.25–30.
- Mokoena, M.P., (2017). Lactic acid bacteria and their bacteriocins: Classification, biosynthesis and applications against uropathogens: A mini-review. *Molecules*, 22(8).
- Nofiani, R., Ardiningsih, P., Adhitiyawarman and Sarwiyati, 2022. Characteristics of Lactic Acid Bacteria isolated from traditional fermented fish. *Biodiversitas*, 23(11), pp.5662–5669.
- Ooi, M. F., Mazlan, N., Foo, H. L., Loh, T. C., Rosfarizan, M., Rahim, R. A. and Ariff, A., (2017). Effects of carbon and nitrogen sources on bacteriocin-inhibitory activity of postbiotic metabolites produced by *Lactobacillus plantarum* I-UL4. *Malaysian Journal of Microbiology*
- Venkateswarulu, M.I.T.C., Peele, K.A. and Bobby, N., (2019). Bioactive molecules of probiotic bacteria and their mechanism of action : a review. *3 Biotech*, [online] 9(8), pp.1–11. Available at: <<https://doi.org/10.1007/s13205-019-1841-2>>.
- Wao, A.A., Singh, S., Pandey, A., Kant, G., Choure, K., Amesho, K.T.T. and Srivastava, S., (2023). Microbial exopolysaccharides in the biomedical and pharmaceutical industries. *Heliyon*, [online] 9(8), p.e18613. Available at: <<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18613>>.