

**ISOLASI DAN KARAKTERISTIK MIKROBA ISOLAT BAKTERI ASAM
LAKTAT (BAL) ASAL SALURAN PENCERNAAN DOC BROILER**



Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar
Sarjana Peternakan (S.Pt) pada Jurusan Ilmu Peternakan
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar

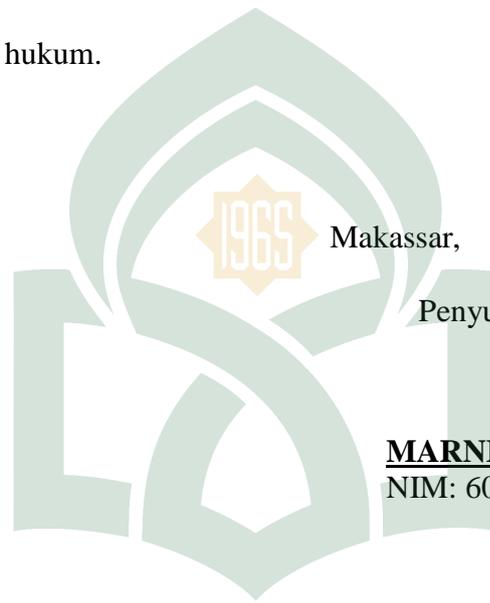
Oleh
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
MARNILA.L
M A K A S S A R
NIM. 60700112048

**JURUSAN ILMU PETERNAKAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN
MAKASSAR**

2016

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan penuh kesadaran, penyusun yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya penyusun sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.



Makassar, September 2016

Penyusun,

MARNILA. L

NIM: 60700112048

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing skripsi saudara **MARNILA. L**, NIM: 60700112048 mahasiswa Jurusan Ilmu Peternakan pada Fakultas Sains dan Teknologi, setelah dengan seksama meneliti dan mengoreksi skripsi yang bersangkutan dengan judul, **“Isolasi dan Karakteristik Mikroba Isolat Bakteri Asam Laktat (BAL) Asal Saluran Pencernaan DOC Broiler”**, memandang bahwa skripsi tersebut telah memenuhi syarat-syarat ilmiah dan dapat disetujui untuk diajukan ke Ujian Munaqasyah.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk diproses lebih lanjut.

Gowa, 25 Agustus 2016

Pembimbing I

Pembimbing II

Khaerani Kiramang, S.Pt., M.P.
NIP. 19730828 200604 2 001

Muh. Nurhidayat, S.Pt., M.P.
NIP. 19750909 200912 1 001

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

Mengetahui

Ketua Jurusan Ilmu Peternakan

Dr. Ir. Muh. Basir Paly, M.Si.
NIP. 19590712 1986 03 1 002

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul **“Isolasi dan Karakteristik Mikroba Isolat Bakteri Asam Laktat (BAL) Asal Saluran Pencernaan DOC Broiler”** yang disusun oleh MARNILA. L, NIM: 60700112048, mahasiswa Jurusan Ilmu Peternakan pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, telah di uji dan dipertahankan dalam sidang *munaqasyah* yang diselenggarakan pada hari Kamis, tanggal 25 Agustus 2016, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Peternakan Jurusan Ilmu Peternakan.

Gowa, 25 Agustus 2016
22 dzulkaidah 1437 H

DEWAN PENGUJI:

Ketua	:Dr. Wasilah, S.T., M.T.	(.....)
Sekretaris	: Rusny, S.Pt., M.T	(.....)
Munaqisy I	:Dr. Muh. Taufik, S.Pt., M.Si.	(.....)
Munaqisy II	:Hafsan, S.Pd., M.Si.	(.....)
Munaqisy III	:Dr. M. Thahir Maloko, M.Hi.	(.....)
Pembimbing I	:Khaerani Kiramang, S.Pt., M.P.	(.....)
Pembimbing II	:Muh. Nurhidayat, S.Pt., M.P.	(.....)

Diketahui oleh:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar

Prof. Dr.H. Arifuddin Ahmad, M.Ag.
NIP. 19691205 199303 1 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT. Yang telah melimpahkan taufik dan hidayah Nya sehingga penulis dapat merampungkan penyusunan skripsi yang berjudul **“Isolasi dan Karakteristik Mikroba Isolat Bakteri Asam Laktat (BAL) Asal Saluran Pencernaan DOC Broiler”** yang diajukan sebagai salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Ilmu Peternakan (S.Pt) pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan Rasulullah Muhammad SAW, beserta sahabat-sahabatnya dan kepada pengikut setianya Insya Allah. Penulis menyadari bahwa karya ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak yang telah memberi dukungan, doa, semangat, pelajaran dan pengalaman berharga pada penulis sejak penulis menginjak bangku perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini.

Selama penyusunan skripsi, tentunya tidak lepas dari berbagai hambatan dan tantangan, namun berkat petunjuk, bimbingan, arahan, do'a serta dukungan moril dari berbagai pihak maka hambatan dan tantangan tersebut dapat teratasi. Untuk itu, perkenankanlah penulis menghanturkan ucapan terima kasih dan penghargaan yang istimewa kepada Ayahanda **Lantara Dg. Ngalle** dan Ibunda tercinta **Hj. Marhani Dg Nginna** yang tanpa pamrih, penuh kasih sayang membesarkan dan mendidik penulis sejak kecil hingga menyelesaikan pendidikan seperti saat ini.

Terselesaikannya skripsi ini juga tidak lepas dari bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penulis dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Bapak Prof. Dr. Musafir Pabbabari, M.Si** selaku rektor Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
2. **Bapak Prof. Dr.H. Arifuddin, M.Ag.**selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
3. **BapakDr.Ir.M. Basir Paly,M.Si**sebagai ketua Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
4. **Ibunda Khaerani Kiramang, S.Pt., M.P.** selaku Dosen Pembimbing pertama, dan **Bapak Muh. Nurhidayat, S.Pt., M.P.** selaku Dosen Pembimbing kedua, atas bimbingan dan panutannya selama ini dan banyak meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis mulai dari penyusunan proposal sampai penyelesaian skripsi ini.
5. **Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Ilmu Peternakan** atas bimbingan dalam kegiatan perkuliahan, baik dalam tatap muka maupun arahan-arahan diluar perkuliahan.
6. **Bapak Dr. Muh. Taufik, S.Pt., M.Si., Ibu Hafsan, S.Pd., M.Si. dan Bapak Dr. M. Thahir Maloko, M.Hi.** selaku penguji yang telah memberikan saran dan kritikan yang konstruktif demi kesempurnaan penulisan dan penyusunan skripsi ini.

7. Rekan-rekan seperjuangan di Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar Angkatan 2012: **Irma Rukmana Kadir, Syafruddin, Nurfahmi, Akbar, Ardiansyah, dan Akruddin.**
8. Sahabatku tercinta: **Irma, Rika, Nanda, Astri, Alan, Kiki, Rara dan Nunu**
9. Sodaraku tercinta: **Saiful Awal, dan Rifki Rafi Rahmatullah** yang tidak pernah berhenti mengiringi do'a, motivasi, serta canda tawa sehingga dalam kondisi apapun penulis tetap mampu percaya diri dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga segala bantuan dan bimbingan semua pihak dalam penyusunan skripsi ini mendapat imbalan dari Allah SWT. Aamiin

Wassalamu Alaikum Wr. Wb

Makassar, September 2016

Penulis

MARNILA. L

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	I
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	II
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	III
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	IV
KATA PENGANTAR	V
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR GAMBAR	X
DAFTAR TABEL.....	XI
ABSTRAK	XII
ABSTRACT.....	XIII
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Kegunaan Penelitian.....	2
E. Kajian Pustaka (Penelitian Terdahulu).....	3
F. Defenisi Operasional	3
G. Ruang Lingkup Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Probiotik	5
B. Bakteri Asam Laktat.....	7
C. Bakteri <i>Pediococcus sp</i>	15
D. Sistem Pencernaan Ayam Broiler.....	17
E. Identifikasi Bakteri Asam Laktat	21

F. Syarat Mikroba sebagai Probiotik	22
G. Isolasi Mikroba sebagai Probiotik	25
H. Tinjauan Islam Tentang Ternak Unggas dan Tentang Mikroorganisme	26

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian	36
B. Alat dan Bahan	36
C. Prosedur Kerja	37
1. Sterilisasi Alat dan Bahan	37
2. Pengambilan Sampel	37
3. Isolasi Bakteri Probiotik	37
4. Pembuatan Medium	38
5. Penyiapan Bakteri	38
6. Tahap Pemurnian Kultur Bakteri	38
7. Pengamatan Morfologi	39
8. Uji Biokimia	39
D. Teknik Pengolahan dan Analisa Data	41

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	42
B. Pembahasan	47

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	53
B. Saran	53

DAFTAR PUSTAKA	54
----------------------	----

LAMPIRAN-LAMPIRAN	59
-------------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Karakteristik Morfologi Koloni Isolat BAL dari Usus DOC Broiler..43

Gambar 2. Karakteristik Morfologi Sel Isolat BAL dari Usus DOC Broiler.....44



DAFTAR TABEL**Halaman**

Tabel 1. Hasil Pengujian Biokimia Isolat BAL <i>Pediococcus sp</i> Asal Saluran Pencernaan DOC Broiler	45
---	----



ABSTRAK

Nama : MARNILA. L
NIM : 60700112048
Jurusan : Ilmu Peternakan
Judul : **Isolasi dan Karakteristik Mikroba Isolat Bakteri Asam Laktat (BAL) Asal Saluran Pencernaan DOC Broiler**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis bakteri asam laktat yang diisolasi dari usus halus DOC Broiler. Isolasi bakteri asam laktat (BAL) dilakukan dengan menggunakan medium MRSA (*Man Ragosa Sharpe Agar*). Metode penelitian dilakukan berdasarkan isolasi bakteri dan karakteristik bakteri asam laktat yang meliputi pewarnaan Gram, dan uji aktivitas biokimia. Analisis dilakukan dengan menggunakan analisis deskriptif antara lain dengan melihat hasil dari isolasi bakteri dan karakteristik bakteri asam laktat yang meliputi pewarnaan Gram, dan uji aktivitas biokimia, dimana seluruh data diperoleh dari hasil pengamatan yang ditunjukkan pada beberapa indikator uji yang telah dilakukan. Yakni pengumpulan data secara langsung dan dengan cara dokumentasi untuk dijadikan bukti hasil penelitian.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, menunjukkan bahwa hasil karakteristik morfologi memiliki koloni kecil berbentuk bulat, elevasi cembung, tepi rata, permukaan berkilau, warna putih susu sehingga bakteri tersebut dikategorikan sebagai *Pediococcus sp.*

Kata Kunci : Isolasi BAL, Karakteristik BAL, BAL, Saluran Pencernaan DOC Broiler.

ABSTRACT

Nama : MARNILA. L

NIM : 60700112048

Jurusan : Ilmu Peternakan

Judul : **Isolasi dan Karakteristik Mikroba Isolat Bakteri Asam
Laktat (BAL) Asal Saluran Pencernaan DOC Broiler**

This study aims to determine the type of lactic acid bacteria isolated from the small intestine DOC Broiler. Isolation of lactic acid bacteria (BAL). done using the medium MRSA (*Man Ragosa Sharpe Agar*). The research method is based on the isolation of bacterial and characteristics of lactic acid bacteria which includes coloring Gram, and biochemical activity test. Analyses were performed using descriptive analysis, among others, by seeing the results of bacterial isolation and characteristics of lactic acid bacteria which includes coloring Gram, and biochemical activity test, where all the data obtained from observations indicated on several indicators that the test has been carried out. Namely collecting data directly and by way of documentation to be used as evidence of the results of the research. Based on the analysis conducted, showed that the results of the morphological characteristics have little kioloni round, convex elevation, flat edge, shiny surface, milky white color so that the bacteria are categorized as *Pediococcus sp.*

Keywords : Isolation BAL, BAL characteristics, BAL, DOC broiler digestion

M A K A S S A R

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ayam Broiler adalah ayam ras yang mampu tumbuh sangat cepat dengan bobot badan yang tinggi dalam waktu yang relatif pendek, konversi pakan kecil, siap dipotong pada usia muda serta menghasilkan kualitas daging berserat lunak.

Saluran pencernaan pada ayam broiler dimulai dari mulut, tenggorokan, lambung, usus halus dan usus besar yang dilalui oleh makanan yang dikonsumsi, termasuk bakteri, baik yang bermanfaat maupun yang berpotensi mengganggu kesehatan ternak.

Dalam saluran pencernaan ayam, mikroba terdapat hampir di sepanjang usus. Mikroorganisme utama yang terdapat dalam tembolok, usus halus dan ceca adalah golongan bakteri *Lactobacilli* yang khusus menghasilkan asam laktat dan asam asetat. Sehingga pH dalam tembolok ayam yang baik antara pH 4 – 5 akibatnya organisme yang tidak tahan asam tidak dapat berkembang secara normal (Sjofjan *et al.*, 2003).

Proses isolasi diperlukan untuk melakukan pemisahan bakteri asam laktat dari sumbernya, dimana dari hasil isolasi ini akan diperoleh biakan murni dari bakteri asam laktat yang dapat dijadikan sebagai probiotik. Pengisolasian ini harus dalam kondisi *anaerob*. Sehingga akan didapatkan bakteri asam laktat yang sesuai dengan harapan. Untuk mendapatkan isolat bakteri asam laktat yang dapat dijadikan sebagai probiotik dari saluran pencernaan pada ayam broiler, maka perlu

dilakukan isolasi dan karakteristik bakteri asam laktat pada usus halus ayam broiler.

Bakteri asam laktat (BAL) adalah kelompok bakteri Gram-positif yang dapat memfermentasikan karbohidrat untuk menghasilkan asam laktat. Bakteri ini dapat diisolasi dan digunakan sebagai probiotik. Probiotik ini diharapkan dapat mengoptimalkan daya hidup ayam oleh antibakteri yang dihasilkan. BAL terdapat pada saluran pencernaan ternak. BAL juga menyeimbangkan populasi mikrobia pada saluran pencernaan ternak, mengendalikan mikroorganisme patogen pada tubuh inang.

Berdasarkan uraian tersebut di atas maka akan dilakukan penelitian tentang karakteristik dan morfologi mikroba isolat BAL asal saluran pencernaan DOC broiler.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana karakteristik dan morfologi mikroba isolat BAL asal saluran pencernaan DOC broiler ?

C. Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik dan morfologi mikroba isolat BAL asal saluran pencernaan DOC broiler.

D. Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terhadap penelitian – penelitian selanjutnya mengenai manfaat bakteri asam laktat dalam saluran pencernaan DOC broiler.

E. Kajian Pustaka (Penelitian Terdahulu)

Sari (2013) telah meneliti tentang, Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat pada Usus Ayam Broiler. Hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pada usus halus ayam broiler terdapat bakteri asam laktat jenis *Lactobacillus sp.*

F. Defenisi Operasional dan Ruang Lingkup Penelitian

- DOC merupakan singkatan dari Day Old Chick yang merupakan istilah untuk anak ayam yang berumur satu hari.
- Isolasi adalah memisahkan mikroba dari lingkungannya di alam dan menumbuhkannya sebagai biakan murni dalam medium buatan.
- MRSA (*deMann Rogosa Sharpe Agar*) digunakan untuk memperkaya, menumbuhkan, dan mengisolasi jenis *Lactobacillus*, *Pediococcus* dan jenis *Leuconostoc* serta jenis bakteri lain dapat tumbuh.
- Metode yang digunakan dalam mengisolasi mikroba pada percobaan ini adalah metode tuang, dimana sampel yang di uji dituangkan pada cawan petri yang sudah steril dan selanjutnya memasukkan media MRSA (*deMann Rogosa Sharpe Agar*) sebanyak 6,8 g yang sudah dilarutkan kedalam 100 ml aquades steril.
- Kultur murni adalah kultur yang sel-sel mikrobaanya berasal dari pembelahan dari satu sel tunggal, artinya mikroba ditumbuh kembangkan dari bakteri yang dihomogenkan dengan kata lain bakteri di isolasikan agar didapatkan bakteri murni yang dibutuhkan nantinya dalam kegiatan penelitian.

- Metode yang digunakan pada tahap pemurnian kultur bakteri adalah metode gores untuk mendapatkan koloni yang terpisah. Diinkubasi pada suhu 37⁰ C selama 2x24 jam.
- Karakterisasi merupakan suatu cara yang digunakan untuk menentukan suatu nama atau jenis spesies yang sudah diidentifikasi dengan berbagai macam uji dan pengamatan.
- Pewarnaan Gram adalah pewarnaan yang sangat berguna dan paling banyak digunakan dalam laboratorium mikrobiologi dan klasifikasi bakteri, karena merupakan tahapan penting dalam langkah awal identifikasi.
- Bakteri yang diwarnai dengan teknik pewarnaan Gram terbagi dua golongan, yaitu Gram positif, bila warna zat pewarna pertama (gention violet) tetap bertahan, maka warna bakteri tampak ungu tua dan Gram negatif, bila warna zat pewarna pertama tidak bertahan (luntur) maka yang tampak adalah zat pewarna tandingannya (safranin) atau zat pewarna lainnya.
- Pengamatan dibawah mikroskop untuk mengetahui sifat Gram, bentuk sel, dan penataan sel.

G. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini untuk melakukan isolasi dan karakterisasi BAL pada saluran pencernaan DOC Broiler yang meliputi pewarnaan Gram, dan uji biokimia seperti uji MR (*methyl red*), uji motolitas, uji katalase, dan uji karbohidrat.

BAB II

TINJAUAN TEORITIS

A. Probiotik

Probiotik adalah mikroorganisme hidup yang bila dikonsumsi dapat meningkatkan kesehatan manusia ataupun ternak dengan cara menyeimbangkan mikroflora dalam saluran pencernaan jika dikonsumsi dalam jumlah yang cukup. Probiotik mempunyai kemampuan untuk menurunkan kadar kolesterol serum darah. Salah satu kelompok bakteri yang berperan sebagai probiotik adalah BAL. BAL sering digunakan sebagai kultur probiotik dalam produk-produk fermentasi susu atau produk olahannya, fermentasi daging dan fermentasi buah atau sayuran (Kusumawati *et al.*, 2003).

Probiotik merupakan pakan tambahan dalam bentuk mikroba hidup yang menguntungkan, melalui perbaikan keseimbangan mikroorganisme dalam saluran pencernaan. Probiotik tergolong dalam makanan fungsional, bahan makanan ini mengandung komponen - komponen yang dapat meningkatkan kesehatan ternak dengan cara memanipulasi komposisi bakteri yang ada dalam saluran pencernaan ternak (Fuller, 1997).

Tidak semua bakteri baik dapat dijadikan sebagai probiotik, salah satu bakteri yang berperan sebagai probiotik adalah BAL. Pada mulanya, bakteri asam laktat terdiri dari 4 genus yaitu *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* dan *Streptococcus*. Namun demikian, beberapa genus baru masuk kedalam kelompok BAL menurut revisi taksonomik terakhir. Genus *Streptococcus* mencakup *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Streptococcus* dan *Vagococcus* (Trisna, 2012).

Secara umum bakteri probiotik hidup didalam saluran pencernaan dan bermutualisme dengan tubuh inangnya, hidup pada pH 2-4, tidak mengakibatkan hal yang negatif pada tubuh, tidak patogen, umumnya tidak membentuk spora, *saccharolytic*, umumnya anaerob, tidak mengganggu ekosistem tubuh, hidup dan tumbuh didalam usus (Fuller, 1989). Asam laktat merupakan senyawa metabolit utama pada fermentasi oleh BAL yang akan menurunkan pH pada sekitar saluran usus menjadi 4–5, sehingga menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk dan *E.coli* yang membutuhkan pH optimum 6-7. Sejumlah asam volatil yang dihasilkan selama fermentasi juga memberikan efek antimikroba dalam kondisi redoks potensial yang rendah. Asam asetat dan asam propionat yang dihasilkan melalui fermentasi heterofermentatif, akan berinteraksi dengan sel membran dan mengakibatkan asidifikasi intraseluler dan denaturasi protein, sehingga sangat efektif sebagai antimikroba (Surono, 2004).

Konsep tentang probiotik berawal dari penemuan Parker (1974) yang selanjutnya mendefinisikan probiotik sebagai organisme dan senyawa yang dapat menyeimbangkan mikroflora saluran pencernaan. Akan tetapi definisi ini dipandang terlalu luas oleh (Fuller, 1986) karena meliputi biakan, sel serta metabolit mikroba sehingga di dalamnya akan termasuk juga preparat antibiotika. Ducluzeau (1991) menyatakan bahwa definisi probiotik ialah mikroorganisme hidup dalam bentuk kering yang mengandung media biakan serta produk hasil metabolisme mikroorganisme tersebut. Probiotik mengandung bakteri gram positif dan gram negatif, yeast serta jamur. Mencermati adanya perbedaan dalam definisi probiotik yang cukup luas maka definisi yang sesuai untuk probiotik

sebaiknya diarahkan pada tujuan serta manfaatnya yaitu untuk upaya manipulasi mikroflora saluran pencernaan untuk tujuan peningkatan kondisi kesehatan serta produktivitas penerima probiotik.

Bakteri probiotik atau bakteri baik adalah BAL yang hidup di dalam usus, bersimbiosis dengan mikroflora usus yang mampu melawan bakteri patogen di dalam usus, oleh karena itu pemberian probiotik dapat berpengaruh menguntungkan bagi kesehatan. Sebagian besar jenis bakteri pada probiotik berasal dari *Lactobacillus* atau *Bifidobacterium*. Dua golongan bakteri ini mampu memperpanjang masa simpan produk dan secara alami melindungi usus manusia (Saxelin, 1997). Bakteri ini sering dimanfaatkan untuk industri makanan seperti yoghurt, keju, sauerkraut, acar, bir, anggur (minuman), cuka, kimchi, cokelat dan makanan fermentasi lainnya (Khedid *et al.*, 2006).

B. Bakteri Asam Laktat

BAL adalah kelompok bakteri gram positif berbentuk kokus atau batang, tidak membentuk spora, suhu optimum ± 400 C, pada umumnya tidak motil, bersifat anaerob, katalase negatif dan oksidase positif, dengan asam laktat sebagai produk utama fermentasi karbohidrat. Sifat-sifat khusus bakteri asam laktat adalah mampu tumbuh pada kadar gula, alkohol, dan garam yang tinggi, mampu memfermentasikan monosakarida dan disakarida (Syahrurahman, 1994).

BAL merupakan bakteri yang biasa digunakan sebagai probiotik. Bakteri ini bersifat nonpatogenik, nontoksikogenik, gram positif, anaerobik, tidak menghasilkan spora, bakteri penghasil asam laktat yang diproduksi dari fermentasi karbohidrat (Desai, 2008).

BAL biasanya memproduksi bakteriosin yang merupakan peptida dengan sifat sebagai antibakteri yang menyerang suatu strain. Bakteriosin mampu meningkatkan kemampuan dari BAL terhadap pencegahan dari pertumbuhan bakteri yang berbahaya disamping karena menghasilkan lingkungan yang asam bagi bakteri lain (Jeevaratnam, 2003). Menurut Surono (2004) bahwa beberapa jenis BAL menghasilkan bakteriosin, suatu peptida yang bersifat antibakteri, toksin yang berupa protein yang dapat mencegah pertumbuhan bakteri.

BAL dalam saluran pencernaan memiliki kelemahan yaitu mudah mengalami perubahan jumlah akibat pengaruh pakan yang diberikan. Pakan ceceran berasal dari pabrik pakan yang berupa limbah atau pakan yang tidak layak jual. Pakan ceceran adalah pakan alternative yang relative lebih murah, tetapi memiliki kekurangan berupa terdapatnya bakteri patogen. Pakan ceceran terdapat cemaran *E. coli* sebesar $2,8 \times 10^6$ cfu/g (Hakim, 2014). Bakteri patogen dalam pakan akan mengganggu performa ayam. Bakteri patogen dalam pakan ceceran dapat ditekan keberadaannya dengan teknologi fermentasi dengan memanfaatkan BAL (Abudabos, 2013).

Menurut Kusuma (2009), BAL dapat dibedakan atas 2 kelompok berdasarkan hasil fermentasinya, yaitu:

1. Bakteri homofermentatif: glukosa difermentasi menghasilkan asam laktat sebagai satu-satunya produk. Bakteri dalam kelompok ini akan mengubah heksosa menjadi asam laktat dalam jalur Embden-Meyerhof (EM) dan tidak dapat memfermentasikan pentosa atau glukonat, asam laktat menjadi satu-

satunya produk. Contoh: *Streptococcus*, *Pediococcus*, dan beberapa *Lactobacillus*.

2. Bakteri heterofermentatif: glukosa difermentasikan selain menghasilkan asam laktat juga memproduksi senyawa-senyawa lainnya yaitu etanol, asam asetat dan CO₂. Heksosa difermentasikan menjadi asam laktat, karbon dioksida, dan etanol (atau asam asetat sebagai akseptor elektron alternatif). Pentosa lalu diubah menjadi laktat dan asam asetat. Contoh: *Leuconostoc* dan beberapa spesie *Lactobacillus*.

Karakterisasi BAL yang dapat digolongkan kedalam bakteri probiotik adalah diketahui sebagai materi yang tidak berbahaya, dapat hidup selama dilakukan proses dan penyimpanan, memiliki efek antagonis terhadap bakteri patogen, toleran terhadap asam lambung, getah pankreas dan cairan empedu serta mampu melindungi epitelium inangnya (Farland dan Cummings, 1998).

Karakteristik umum BAL yaitu tergolong bakteri gram positif, berbentuk batang atau bulat, katalase negatif dan oksidase atau positif. BAL tidak membentuk spora, pada umumnya tidak motil tetapi ada beberapa yang motil. Bakteri ini bersifat mikroerofilik hingga anaerob, membentuk asam dan dapat tumbuh pada kisaran suhu 15⁰ C-45⁰ C. Sifat – sifat khusus bakteri asam laktat adalah mampu tumbuh pada kadar gula, alkohol dan garam yang tinggi, tumbuh pada pH 3,8-8,0 serta mampu memfermentasikan monosakarida dan disakarida (Kuswanto dan Sudarmadji, 1989).

Karakterisasi BAL yang dapat digolongkan ke dalam bakteri probiotik adalah diketahui sebagai materi yang tidak berbahaya, dapat hidup selama

dilakukan proses dan penyimpanan, memiliki efek antagonis terhadap bakteri patogen, toleran terhadap asam lambung, getah pankreas dan cairan empedu serta mampu melindungi epitelium inangnya (Farland dan Cummings 1998; Begley *et al.*, 2005; Vesterlund *et al.*, 2005, dalam Vélez, 2007).

Ketika bakteri probiotik termakan, maka bakteri pertama kali akan menghadapi keasaman lambung. Bakteri asam laktat tidak hanya tumbuh dengan lambat pada pH rendah, tetapi kerusakan akibat asam dan hilangnya viabilitas juga dapat terjadi pada sel bakteri yang terpapar pada pH rendah. Tiap galur memiliki ketahanan yang berbeda terhadap asam atau pH rendah. Contohnya pada penelitian yang dilakukan adalah, sebanyak 20 isolat yang berasal dari galur yang berbeda-beda memiliki ketahanan yang berbeda-beda pada pH 2,5 selama 90 menit. Keseluruhan isolat yang diteliti ternyata mampu hidup di pH 2,5 namun isolat yang berasal dari galur feses bayi dan air kelapa penurunan populasinya lebih rendah daripada isolat yang berasal dari keju, tape dan moromi kecap (Surono, 2004).

Karakterisasi BAL yang dapat digolongkan ke dalam bakteri probiotik adalah diketahui sebagai materi yang tidak berbahaya, dapat hidup selama dilakukan proses dan penyimpanan, memiliki efek antagonis terhadap bakteri patogen, toleran terhadap asam lambung, getah pankreas dan cairan empedu serta mampu melindungi epitelium inangnya (Mac Farland dan Cummings 1998; Begley *et al.*, 2005, Vélez, 2007).

Strain probiotik seharusnya tidak hanya mampu bertahan melewati saluran pencernaan tetapi juga memiliki kemampuan untuk berkembang biak dalam saluran pencernaan, tahan terhadap cairan lambung dan cairan empedu dalam jalur

makanan yang memungkinkan untuk bertahan hidup melintasi saluran pencernaan dan terkena paparan empedu. Selain itu probiotik juga harus mampu menempel pada sel epitel usus, mampu membentuk kolonisasi pada saluran pencernaan, mampu menghasilkan zat anti mikroba (bakteriosin), dan memberikan pengaruh yang menguntungkan inangnya. Syarat lainnya adalah tidak bersifat patogen dan aman jika dikonsumsi. Strain probiotik juga harus tahan dan tetap hidup selama proses pengolahan makanan dan penyimpanan, mudah diaplikasikan pada produk makanan, dan tahan terhadap proses psikokimia pada makanan (Prado *et al.*, 2008).

Probiotik dapat memproduksi bakteriosin untuk melawan patogen yang bersifat selektif hanya terhadap beberapa strain patogen. Probiotik juga memproduksi asam laktat, asam asetat, hidrogen peroksida, laktoperoksidase, lipopolisakarida, dan beberapa antimikrobia lainnya. Probiotik juga menghasilkan sejumlah nutrisi penting dalam sistem imun dan metabolisme host, seperti vitamin B (Asam Pantotenat), pyridoksin, niasin, asam folat, kobalamin, dan biotin serta antioksidan penting seperti vitamin K (Adam, 2009).

Bakteri yang mampu bertahan pada kondisi keasaman lambung akan dialirkan menuju ke usus bagian atas dimana pada usus, bakteri akan menghadapi tekanan yang berhubungan dengan ketersediaan O_2 yang rendah, garam empedu dan persaingan dengan mikrobiota (mikroorganisme lainnya yang terdapat di dalam usus). Garam empedu yang terdapat di dalam usus disintesis di dalam hati dengan cara mengkonjugasi steroid heterosiklik yang berasal dari kolesterol dan disalurkan ke usus melalui usus dua belas jari. Garam empedu kemudian akan diserap kembali dari ileum bagian bawah dan kembali ke hati untuk disekresikan

lagi ke empedu. Lamanya bakteri di dalam usus sekitar 4-6 jam. Bakteri yang telah melewati garam empedu harus mampu mengkolonisasi pada saluran usus bagian bawah agar dapat dikatakan bakteri probiotik (Surono, 2004).

Bakteri probiotik harus mampu bertahan dalam menghadapi rintangan-rintangan dalam saluran pencernaan agar dapat mencapai usus halus dalam keadaan tetap hidup serta dalam jumlah yang cukup memadai untuk berkembang biak dan menyeimbangkan mikrobiota dalam usus (Surono, 2004).

Kondisi saluran pencernaan erat kaitannya dengan pH yang berbeda beda. Salah satu faktor yang menonjol dalam menentukan kadar pH dalam saluran pencernaan adalah keasaman asam lambung. Kondisi keasaman lambung berfungsi sebagai pintu gerbang pertama untuk melakukan seleksi mikroba sebelum masuk ke usus (Khan dan Wiyana, 2011).

BAL mampu mempertahankan pH intraseluler lebih alkali daripada pH ekstraseluler, tetapi penurunan pH intraseluler tetap berlangsung seiring dengan menurunnya pH ekstraseluler yang mendukung toleransinya terhadap asam (Siegumfeldt dkk, 2000). Bakteri dapat menurunkan pH intraseluler sekitar menjadi netral pada saat pH ekstraseluler turun, tetapi akan menggunakan banyak energi karena perbedaan gradien proton yang besar dan mengakibatkan terjadinya akumulasi anion asam organik dalam sitosol yang beracun bagi sel (Russel, 1992).

Untuk menguji potensi BAL sebagai bakteri probiotik, BAL tidak hanya harus tahan terhadap pH rendah, akan tetapi juga harus tahan terhadap garam empedu. Menurut Russel (1992), ketahanan terhadap derajat keasaman dan garam empedu merupakan ciri yang penting bagi BAL sebab menentukan aktivitasnya

dalam saluran pencernaan, terutama di saluran usus bagian atas tempat empedu disekresikan. Kemampuan kultur probiotik meningkatkan kolonisasi laktobasili pada bagian atas usus dapat mengendalikan pertumbuhan patogen usus yang memasuki sistem pencernaan.

Prosedur karakterisasi bakteri probiotik dilakukan secara makrokopis dan mikrokopis seperti morfologi koloni meliputi: bentuk, elevasi, tepian warna dan ukuran koloni, morfologi sel meliputi bentuk sel dan warna sel. Selain itu dilakukan uji biokimia meliputi uji gram, uji katalase, uji oksidase, uji motilitas dan uji metil red, serta dilakukannya uji fisiologis meliputi uji kemampuan tumbuh pada suhu berbeda yaitu pada suhu $0-5^{\circ}\text{C}$, $15-20^{\circ}\text{C}$ dan $25-37^{\circ}\text{C}$ (Surono, 2004).

BAL telah lama digunakan sebagai probiotik, termasuk didalamnya jenis *Lactobacillus bulgaricus*, *L. Acidophilus*, *L. Sporogenes*, *L. Casei*, *L. plantarum*, dan *Streptococcus*. Faktor-faktor yang mempengaruhi ketahanan hidup dan pertumbuhan dalam usus digunakan dalam menentukan strain BAL yang berpotensi sebagai probiotik. Strain bakteri probiotik di mulai dari lambung, dimana bakteri ini harus mampu bertahan terhadap pH yang sangat rendah. Waktu yang dibutuhkan bakteri mulai masuk sampai keluar lambung adalah 90 menit. Setelah bakteri probiotik berhasil melalui lambung, mereka akan memasuki saluran usus bagian atas yang merupakan tempat garam empedu disekresikan. Galur-galur BAL dari spesies yang sama serta diisolasi dari sumber yang sama, memiliki keragaman pada toleransi terhadap garam empedu (Venkat *et al.*, 2004).

Menurut Sumanti (2008), jenis BAL antara lain :

1. *Streptococcus thermophilus*, *Streptococcus lactis* dan *Streptococcus cremoris*.

Semuanya ini adalah bakteri Gram positif, berbentuk bulat (coccus) yang terdapat sebagai rantai dan semuanya mempunyai nilai ekonomis penting dalam industri susu.

2. *Pediococcus cerevisae*.

Bakteri ini adalah Gram positif berbentuk bulat, khususnya terdapat berpasangan atau berempat (tetrads). Walaupun jenis ini tercatat sebagai perusak bir dan anggur, bakteri ini berperan penting dalam fermentasi daging dan sayuran.

3. *Leuconostoc mesenteroides* dan *Leuconostoc dextranicum*.

Bakteri ini adalah Gram positif berbentuk bulat yang terdapat secara berpasangan atau rantai pendek. Bakteri-bakteri ini berperanan dalam perusakan larutan gula dengan produksi pertumbuhan dekstran berlendir. Walaupun demikian, bakteri-bakteri ini merupakan jenis yang penting dalam 18 permulaan fermentasi sayuran dan juga ditemukan dalam sari buah, anggur, dan bahan pangan lainnya.

4. *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus delbrueckii*.

Organisme-organisme ini adalah bakteri berbentuk batang, Gram positif dan sering berbentuk pasangan dan rantai dari sel-selnya. Jenis ini umumnya lebih tahan terhadap keadaan asam dari pada jenis-jenis *Pediococcus* atau *Streptococcus* dan oleh karenanya menjadi lebih banyak terdapat pada sayuran. Pada hewan ternak lain seperti sapi bali dapat ditemukan bakteri asam laktat.

Syarat BAL sebagai probiotik yang dikemukakan oleh Seveline (2005), yaitu: (1) tahan terhadap pH asam lambung (1.5-4), (2) stabil terhadap garam empedu, (3) memproduksi senyawa antimikroba, (4) mampu menempel pada sel usus manusia serta tumbuh dan berkembang baik dalam saluran pencernaan, dan (5) dapat berkoagregasi membentuk lingkungan mikroflora normal yang seimbang dalam saluran pencernaan. Kemampuan BAL untuk hidup di dalam saluran pencernaan dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen sehingga bisa dimanfaatkan untuk menjaga kesehatan saluran pencernaan. Inilah alasan BAL berpotensi sebagai probiotik.

C. Bakteri *Pediococcus* sp

Menurut Bergey's Manual Identification, *Pediococcus* dapat dibedakan dari isolat berbentuk bulat lainnya dari ciri membentuk tetrad dan tidak menghasilkan gas. *Pediococcus* dicirikan juga dengan kemampuan isolat untuk tumbuh pada pH 8,6 dan pH 4,2, serta tumbuh pada suhu 45⁰ C. Semua isolat berbentuk bulat, tetrad yang diisolasi dari bekasam menunjukkan ciri tersebut. Karakteristik lainnya mayoritas isolat *Pediococcus* menunjukkan ciri tidak tumbuh pada suhu 15⁰ C, hanya 2 isolat yang mampu tumbuh pada 15⁰ C, dan semua isolat mampu tumbuh pada suhu 45⁰ C, tetapi tidak dapat tumbuh pada 50⁰ C.

Pediococcus adalah genus bakteri yang termasuk bakteri asam laktat (BAL) dengan ciri non-motil (tidak bergerak) dan memiliki bentuk sferis. Sel bakteri ini terbagi ke dalam dua bidang sehingga membentuk pasangan, tetrad (terususun empat), atau gumpalan sel sferis yang lebih besar. Bakteri ini adalah gram positif berbentuk bulat, khususnya terdapat berpasangan. Genus

Pediococcus termasuk golongan fakultatif anaerob dan untuk hidup memerlukan lingkungan yang kaya nutrisi serta mengandung faktor pertumbuhan dan gula yang dapat difermentasi. Bakteri ini termasuk homofermentatif (hanya menghasilkan asam laktat) dan tidak dapat menggunakan pentosa (karbohidrat beratom C₅) (Victoria, 2008).

Suhu optimum untuk pertumbuhan *Pediococcus* adalah 25-30 °C dan pH optimum \pm 6 (Victoria, 2008). Spesies dan galur dari genus ini berbeda dalam toleransi atau ketahanannya terhadap oksigen, pH, suhu, resistensi antibiotik, dan NaCl. Beberapa galur dari *Pediococcus* telah diketahui memiliki satu atau lebih plasmid dalam berbagai ukuran, yang sebagian di antaranya mengkodekan gen untuk fermentasi karbohidrat dan produksi bakteriosin (Hui, 1994).

Bakteri *Pediococcus* banyak digunakan dalam pembuatan sosis. Bahan baku sosis bermacam-macam jenisnya, ada yang menggunakan daging sapi, daging ayam dan daging ikan. Sosis adalah satu-satunya produk daging terfermentasi. Sosis yang telah diolah kemudian disimpan pada suhu 8 derajat celcius selama 40 hari atau lebih, yang selama waktu itu terjadi fermentasi asam laktat disertai dehidrasi daging yang cukup. Tentu saja hal ini meningkatkan kadar garam yang bersama dengan asam laktat mencegah pertumbuhan organisme yang merusak (Alcamo, 2001).

Saat tumbuh pada daging, *Pediococcus* dapat menghasilkan diasetil yang berperan sebagai antimikroba, namun juga dapat menghilangkan rasa makanan meskipun dalam jumlah kecil. Contohnya *Pediococcus* dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* pada sosis fermentasi selama masa inkubasi

(Anonim, 2011). Genus *Pediococcus* banyak terlibat dalam fermentasi bagian tanaman, di antaranya adalah *P. acidilactici*, *P. dextrinicus*, *P. inopinatus*, *P. parvulus*, dan *P. pentosaceus*. Sejak tahun 1985, telah diteliti bahwa kemampuan *Pediococcus* sp. untuk membunuh mikroorganisme pembusuk dan patogen dalam fermentasi daging dikarenakan kemampuannya menghasilkan asam organik. Selain itu, fermentasi dengan bakteri ini juga meningkatkan kestabilan makanan dalam masa penyimpanan dan menghasilkan produk yang lebih banyak mengandung protein. Walaupun jenis ini tercatat sebagai perusak bir dan anggur, bakteri ini berperan penting dalam fermentasi daging dan sayuran (Alcamo, 2001).

D. Sistem Pencernaan Ayam Broiler

Ayam merupakan ternak nono ruminansia yang artinya ternak yang mempunyai lambung sederhana atau monogastrik. Pada umumnya bagian – bagian penting dari alat pencernaan adalah mulut, faring, esofagus, lambung, usus halus, dan usus besar. Makanan yang bergerak dari mulut sepanjang saluran pencernaan oleh gelombang peristaltik yang disebabkan karena adanya kontraksi otot di sekeliling saluran (Tilman dkk, 1991).

Unggas tidak mengeluarkan urine cair. Urine pada unggas mengalir ke dalam kloaka dan dikeluarkan bersama – sama feses. Warna putih yang terdapat dalam ekskreta ayam sebagian besar adalah asam urat, sedangkan nitrogen urine mamalia kebanyakan adalah urea. Saluran pencernaan yang relatif pendek pada unggas digambarkan pada proses pencernaan cepat (Tensiska, 2008).

Pencernaan secara mekanik tidak terjadi di dalam mulut melainkan di gizzard (empedal) dengan menggunakan batu – batu kecil atau pecahan – pecahan kaca yang sengaja dimakan, lalu masuk ke dalam usus halus, disini terjadi proses pencernaan dengan menggunakan enzim – enzim pencernaan yang disekresikan oleh usus halus seperti cairan duodenum, empedu, pankreas, dan usus (Surono, 2004).

Alat pencernaan terdiri atas saluran yang memanjang mulai dari mulut melanjut ke usus dan berakhir di lubang pelepasan atau anus. Berbeda dengan ternak piara yang lain, bangsa burung termasuk ayam memiliki pencernaan yang sederhana. Oleh sebab itu hanya tersedia tempat yang sempit untuk kehidupan jasad renik dalam usus yang diperlukan untuk membantu mencerna pakan yang dimakan, tidak seperti jenis piaraan lain. Oleh karena kesederhanaan sifat anatomis dan fisiologis saluran pencernaan, maka ayam banyak bergantung dari enzim yang dikeluarkan oleh sistem pencernaan untuk mencegah dan melumatkan pakan agar mudah diserap oleh tubuh (Simadibrata, 2010).

Susunan sistem pencernaan umumnya mempunyai pola penyusun dasar berupa lapisan-lapisan jaringan utama lumen yang terdiri dari epitel permukaan, lapisan atau selubung yang khas, selaput lendir berotot, selaput lendir sebelah dalam, otot melingkar, otot memanjang dan getah bening. Fungsinya dalam saluran pencernaan adalah mencernakan dan mengabsorpsi makanan dan mengeluarkan sisa makanan sebagai tinja unggas khususnya ayam broiler mempunyai saluran pencernaan yang sederhana karena unggas merupakan hewan monogastrik (berlambung tunggal) (Simadibrata, 2010).

Menurut Abun (2007), saluran-saluran pencernaan pada ayam broiler terdiri dari :

a. Mulut dan Esofagus

Mulut ayam umum disebut dengan paruh. Fungsi utamanya adalah untuk memegang, menyobek, memecah makanan atau memangsanya. Mulut ayam tidak memiliki bibir dan gigi. Peranan bibir dan gigi pada ayam digantikan oleh rahang yang menanduk dan membentuk dan membentuk paruh. Lidahnya runcing dan keras seperti ujung panah dengan arah ke depan. Bentuk seperti kail pada bagian belakang lidah yang berfungsi untuk mendorong pakan menuju esofagus sewaktu lidah digerakkan ke depan dan ke belakang. Kelenjar ludah mengeluarkan cairan yang melicinkan pakan menuju esofagus dan diteruskan ke tembolok.

b. Tembolok

Tembolok adalah organ yang berbentuk kantung dan merupakan daerah pelebaran dari esofagus. Proses pencernaan di dalam tembolok sangat kecil terjadi. Fungsi utama dari tembolok adalah sebagai organ penyimpanan pakan. Pakan yang berupa serat kasar dan biji-bijian tinggal di dalam tembolok selama beberapa jam untuk proses pelunakan dan pengasaman.

c. Perut Kelenjar

Perut kelenjar atau proventrikulus merupakan pelebaran dan penebalan dari ujung akhir esofagus. Asam hidroklorit dan enzim pepsin yang dihasilkan dinding perut kelenjar berfungsi untuk membantu proses pencernaan protein. Sewaktu makanan melewatinya, sel kelenjar secara mekanis akan berkerut dan menyebabkan keluarnya cairan kelenjar perut. Pencernaan pakan di dalam perut

kelenjar hanya kecil peranannya, karena makanan hanya tinggal di dalam organ ini dalam waktu relatif pendek.

d. Empedal

Empedal terdiri atas serabut otot yang padat dan kuat. Bentuknya bulat telur dengan dua lubang saluran di ujung-ujungnya. Di bagian depan berhubungan dengan perut kelenjar dan bagian yang lain dengan usus halus. Fungsi utama empedal adalah menggiling dan meremas pakan keras. Perototan empedal melakukan gerakan meremas kurang lebih empat kali satu menit. Di dalam empedal ini dapat dihasilkan asam hidroklorit. Proses pencernaan makanan secara normal dapat dibantu oleh adanya kerikil yang biasa diambil dan ditelan melalui mulut. Ukuran empedal dipengaruhi oleh aktifitasnya. Apabila unggas secara rutin diberi pakan yang sudah siap tergiling maka empedal akan menjadi lisut.

e. Usus halus

Usus terdiri atas saluran makanan yang dimulai dari duodenum, yaitu usus halus bagian depan dan berakhir di rektum atau usus besar di bagian paling belakang. Pencernaan dan penyerapan pakan utamanya terjadi di usus halus. Selaput lendir usus halus memiliki jonjot yang lembut dan menonjol seperti jari. Fungsinya selain sebagai penggerak aliran pakan dalam usus juga untuk menaikkan permukaan penyerapan sari makanan.

f. Usus Besar

Pada perkembangan usus bagian bawah dan rektum terdapat dua bentukan cabang usus yang buntu sehingga disebut usus buntu atau sekum. Usus ini

biasanya berukuran panjang 10-15 cm dan terisi calon tinja. Usus besar paling belakang adalah rektum yang pendek dan berakhir di kloaka.

g. Kloaka

Kloaka merupakan suatu tabung yang berhubungan dengan saluran pencernaan, saluran kencing dan reproduksi yang membuka keluar menuju anus. Organ ini bertaut dengan bursa fabrius pada sisi atas berdekatan dengan tepi luarnya. Air kencing yang sebagian besar adalah endapan asam urat dikeluarkan melalui kloaka bersama tinja dengan bentuk seperti pasta putih.

E. Identifikasi Bakteri Asam Laktat

Untuk mengetahui sifat-sifat morfologi bakteri, maka bakteri dapat diperiksa di dalam keadaan hidup atau mati. Pemeriksaan morfologi ini perlu untuk mengenal nama bakteri. Disamping itu diperlukan juga pengenalan sifat-sifat fisiologisnya, bahkan sifat-sifat fisiologis itu kebanyakan merupakan faktor penentu dalam mengenal nama spesies suatu bakteri (Dwijoseputro, 2005).

Menurut Kumala (2007), identifikasi bakteri asam laktat dilakukan dengan melakukan pengamatan terdiri dari:

1. Morfologi; mencakup bentuk sel, bentuk koloni, sifat pewarnaan, adanya spora, susunan dan letak flagela.
2. Fisiologi; mencakup kemampuan untuk memfermentasi karbohidrat, kemampuan tumbuh dalam medium tertentu, reduksi unsur tertentu dan pembentukan pigmen.
3. Uji biokimia untuk menentukan aktivitas kimia bakteri dan identitas bakteri. Uji katalase termasuk di dalamnya.

F. Syarat Mikroba sebagai Probiotik

Syarat-syarat probiotik adalah mikroba tersebut tidak patogen terhadap ternak maupun manusia, mikroba tersebut harus merupakan mikroorganisme yang normal di dalam saluran pencernaan dan sanggup melakukan kolonisasi di dalam usus, harus tahan terhadap asam-asam lambung, enzim-enzim pencernaan, asam dan garam empedu, maupun respon-respon kekebalan dalam tubuh ternak, sanggup memproduksi zat-zat anti bakteri yang berspektrum luas pada bakteri-bakteri spesifik termasuk bakteri patogen pada saluran pencernaan manusia. Umumnya yang dipenuhi syarat tersebut diatas sebagai probiotik adalah koloni mikroba *Lactobacillus* dan *Pediococcus sp* (Ritongga, 1992).

Beberapa persyaratan yang diperlukan untuk menjadikan strain bakteri asam laktat sebagai agensia probiotik adalah bahwa strain tersebut merupakan mikroflora alami jalur pencernaan manusia, tumbuh dan tetap hidup pada makanan sebelum dikonsumsi, tetap hidup walaupun melewati jalur pencernaan, memiliki resistensi terhadap asam lambung, beberapa antibiotik, terhadap lisosim; dapat tumbuh pada intestin dan memiliki kemampuan menempel pada sel epitel intestin manusia, memberi efek yang menguntungkan pada usus, memproduksi asam dalam jumlah besar dan cepat, mampu menghasilkan komponen antimikrobia lain di samping asam (bakteriosin, hidrogen peroksida, diasetil dan reuterin) yang efektif menghambat bakteri lain yang tidak dikehendaki, khususnya bakteri patogen (Rahayu, 1997).

Disyaratkan multistain, mengandung beberapa spesies mikroflora untuk meningkatkan aktivitas spektrum, mempunyai konsentrasi yang tinggi dalam sel-sel yang aktif. Idealnya kelangsungan hidup di sistem saluran pencernaan lebih

tahan, dan mampu berkolonisasi di dalam intestinal serta tahan terhadap suasana asam. Jumlah mikroflora yang masuk dapat dipertanggung jawabkan. Pada penyimpanan yang cukup lama mempunyai daya hidup dan kelangsungan hidup yang stabil (Martin, 1995).

Beberapa strain BAL yang berpotensi sebagai agensia probiotik adalah *Lactobacillus acidophilus*, *L. reuteri* dan *L. casei* demikian pula strain dari *Bifidobacterium*, karena bakteri ini memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen enterik. *Lactobacillus acidophilus*, *L. reuteri* dan *Bifidobacterium* mempunyai kelebihan karena bakteri ini merupakan mikroflora alami jalur pencernaan sehingga memiliki kemampuan untuk tumbuh di jalur ini (Rahayu, 1997).

Jenis mikroba yang digunakan sebagai probiotik sangat terkait pada sifat kimia dan fisik lingkungan pencernaan. Sebagian organ pencernaan unggas (tembolok, proventrikulus, dan empela) mempunyai keasaman yang tinggi, oleh karena itu mikroba yang digunakan harus tahan terhadap asam. Selain itu saluran pencernaan juga bersifat anaerob, sehingga hanya mikroba yang anaerob fakultatif atau obligat yang dapat hidup pada lingkungan tersebut. Pada umumnya mikroba yang digunakan pada unggas dapat berupa bakteri asam laktat atau dari kelompok khamir sudah pula dicobakan pada ayam pedaging dan memberikan hasil yang positif. Bakteri *Bacillus* tidak umum ditemukan pada saluran pencernaan tetapi mempunyai kemampuan untuk pengontrolan bakteri patogen. Kelompok bakteri ini selain mempunyai kemampuan membentuk spora, juga dapat menghasilkan enzim yang berguna dalam pencernaan seperti amilase dan protease. Jenis khamir yang telah digunakan sebagai probiotik unggas adalah *Saccharomyces cerevisiae* baik pada breeder ayam pedaging (Martin, 1995).

Penggunaan probiotik akan berkaitan dengan kestabilan kehidupan mikroba. Mikroba anaerob obligat akan tumbuh baik pada lingkungan pencernaan tetapi produksi dan pengawetan mikroba akan lebih sulit daripada mikroba aerob. Mikroba anaerob fakultatif akan lebih menguntungkan karena bersifat efektif sebagai probiotik dan dapat diproduksi dengan cepat sebagai mikroba aerob (Martin, 1995).

Proses produksi sel untuk digunakan sebagai probiotik harus diperhatikan supaya dapat menguntungkan sebagai hasil industri. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba terdiri atas faktor lingkungan yang terdiri dari suhu, pH, oksigen, tekanan osmosis, dan faktor kebutuhan nutrisi yang terdiri dari sumber karbon, nitrogen, mineral (unsur makro dan mikro), dan vitamin (Stanier *et al.*, 1976; Fardiaz, 1989).

Pertumbuhan mikroba dapat mencapai optimal bila keadaan lingkungan disesuaikan dengan sifat mikroba. Sebagai contoh pada pertumbuhan mikroba aerob, faktor oksigen menjadi faktor utama, sedangkan suhu lingkungan juga disesuaikan dengan sifat mikroba. Mikroba mesofilik dapat tumbuh pada suhu 28-30⁰ C, sedangkan mikroba termofilik hanya dapat tumbuh pada suhu tinggi, yaitu di atas 45⁰ C. Kebutuhan sumber karbon untuk pertumbuhan mikroba tergantung pada jenis mikroba. Kelompok mikroba yang mengandung klorofil dapat menggunakan CO₂ sebagai sumber karbon (kelompok protobakteria seperti *Rhodobacter*), sedangkan kebanyakan mikroba tidak mengandung klorofil. Kelompok ini memerlukan senyawa organik sebagai sumber karbon dan senyawa yang diperlukan tergantung jenis mikroba. Kelompok selulolitik dapat memanfaatkan selulosa, sedangkan amilolitik memanfaatkan pati (Fardiaz, 1989).

Tidak sembarang bakteri bisa digunakan sebagai probiotik. Ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi, diantaranya punya aktivitas antimikroba dan antikarsinogenik, mampu berkoloni dalam saluran pencernaan serta mampu meningkatkan penyerapan usus. Beberapa jenis probiotik yang sering digunakan adalah *Bifidobacterium brevis*, *B. infantis*, *B. longu*, *Lactobacillus acidopholus*, *L. bulgaricus*, *L. plantarum*, *L. rhamnosus*, *L. casei*, dan *Streptococcusthermophilus*. Di pasaran probiotik ini dijual dalam bentuk susu dan foodsupplement (Tensiska, 2008).

G. Isolasi Mikroba sebagai Probiotik

Isolasi adalah memisahkan mikroba dari lingkungannya di alam dan menumbuhkannya sebagai biakan murni dan menumbuhkannya dalam suatu medium buatan. Prinsip dari isolasi mikroba adalah memisahkan satu jenis mikroba dengan mikroba lainnya yang berasal dari campuran bermacam – macam mikroba. Hal ini dapat dilakukan dengan menumbuhkannya dalam media padat sel – sel mikroba akan membentuk suatu koloni sel yang tetap pada tempatnya. Isolasi bakteri atau biakan murni atau biakan aksenik (Adams, 2000).

Biakan yang berisi lebih dari satu macam mikroorganisme (bakteri) dikenal sebagai biakan campuran, jika hanya terdiri dari dua jenis mikroorganisme, yang dengan sengaja dipelihara satu sama lain dalam asosiasi, dikenal sebagai biakan dua jenis. Persyaratan utama bagi isolasi dan kultivasi fage adalah harus adanya kondisi optimum untuk pertumbuhan organisme inangnya. Sumber bakteriofage yang paling baik dan paling utama adalah habitat inang. Sebagai contoh fage yang paling baik dan paling utama adalah habitat inang. Sebagai contoh fage koli yang di jumpai di dalam pencernaan dapat diisolasi dari

limbah atau pupuk kandang. Hal ini dilakukan dengan sertifugasi penanaman kloroform untuk membunuh sel – sel bakterinya (Adams, 2000).

Bakteri probiotik diisolasi dari organ pencernaan yaitu lambung dan usus ikan lais segar. Ikan dibedah untuk diambil bagian lambung dan usus, lalu dimasukkan kedalam larutan fisiologis NaCl 0,9 % pada pH 2, untuk menurunkan pH digunakan asam sitrat (Feliatra *dkk*, 2004).

H. Tinjauan Islam Tentang Ternak Unggas Dan Tentang Mikroorganisme

Kata '*Ibrah* berasal dari kata '*Abara* yang berarti melewati/menyeberang. Kata '*Ibrah* digunakan dalam arti dalil atau cara untuk mencapai sesuatu dari sesuatu yang lain. Memperhatikan keadaan binatang ternak dan mengetahui keadaan dan keistimewaannya dapat mengantar seseorang menuju pengetahuan baru yang menjadikannya sadar (Shihab, 2002).

Kami menganugerahkan binatang-binatang ternak, unta, atau juga sapi dan kambing, benar-benar terdapat *Ibrah*, yakni pelajaran, bagi kamu. Melalui pengamatan dan pemanfaatan binatang-binatang itu, kamu dapat memperoleh bukti kekuasaan Allah dan karunianya. Kami memberi kamu minum dari sebagian, yakni susu murni yang penuh gizi, yang ada dalam perutnya, dan juga selain sususnya, padanya, yakni pada binatang-binatang ternak itu, secara khusus terdapat juga faedah yang banyak buat kamu, seperti daging, kulit dan bulunya. Semua itu dapat kamu manfaatkan untuk berbagai tujuan dan sebagaian darinya, atas berkat Allah swt. kamu makan dengan mudah lagi lezat dan bergizi. Diatasnya, yakni diatas punggung binatang-binatang itu, yakni unta dan juga di atas perahu-perahu

kamu dan barang-barang kamu diangkat atas izin Allah menuju tempat-tempat yang jauh (Shihab, 2002).

Sebagaimana firman Allah swt. dalam QS al-Mu'minuun/23: 21, yang berbunyi:

وإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً ۚ نُسْقِيكُمْ مِمَّا فِي بُطُونِهَا وَلَكُمْ فِيهَا مَنفَعٌ كَثِيرَةٌ
وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ

Terjemahnya :

“Dan sesungguhnya pada binatang-binatang ternak, benar-benar terdapat pelajaran yang penting bagi kamu, Kami memberi minum kamu dari air susu yang ada dalam perutnya, dan (juga) pada binatang-binatang ternak itu terdapat faedah yang banyak untuk kamu, dan sebagian daripadanya kamu makan.” (Kementrian Agama, RI., 2012: 344).

Penafsiran ayat ini, mengemukakan bahwa pada buah dada binatang menyusui terdapat kelenjar yang bertugas memproduksi air susu. Melalui urat-urat nadi arteri, kelenjar-kelenjar itu mendapatkan suplai berupa zat yang berbentuk dari darah dan *chyle* (zat-zat dari sari makanan yang telah dicerna) yang keduanya tidak dapat dikonsumsi secara langsung. Selanjutnya, kelenjar-kelenjar susu itu menyaring dari kedua zat itu unsur-unsur penting dalam pembuatan air susu dan mengeluarkan enzim-enzim yang mengubahnya menjadi susu yang warna dan aromanya sama sekali berbeda dengan zat aslinya (Shihab, 2002).

Mikroorganisme merupakan suatu ilmu yang mempelajari makhluk hidup yang sangat kecil yang dalam bentuk tunggal ataupun koloni umumnya tak dapat dilihat dengan mata biasa tanpa bantuan suatu peralatan khusus. Keyakinan dasar seseorang tentang adanya Allah swt. sebagai pencipta, dan pengatur seluruh alam semesta. Dialah yang maha kuasa atas segala sesuatunya, baik yang ada di langit dan di bumi semua berada di bawah pengawasan dan kekuasaan Allah swt. Bukti-

bukti tentang penciptaan alam semesta termasuk di dalamnya seluruh makhluk hidup di muka bumi, jelas tercantum dalam al-Qur'an sebagai firman Allah dalam QS al Furqaan/25:2, yang berbunyi:

الَّذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَلَمْ يَكُنْ لَهُ شَرِيكٌ فِي الْمُلْكِ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا ﴿٢﴾

Terjemahnya :

Yang kepunyaan-Nya-lah kerajaan langit dan bumi, dan Dia tidak mempunyai anak, dan tidak ada sekutu baginya dalam kekuasaan(Nya), dan Dia telah menciptakan segala sesuatu, dan Dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya (Kementrian Agama, RI., 2012: 360).

Dari penggalan bukti ayat al-Quran tersebut telah jelas bahwa kita sebagai orang yang beriman, yang yakin adanya sang Khalik harus percaya bahwa seluruh makhluk baik di langit dan di bumi, baik berukuran besar maupun kecil, bahkan sampai mikroorganisme (jasad renik) yang tidak dapat terlihat dengan mata telanjang adalah makhluk ciptaan Allah swt. sehingga dengan mempelajari mikroorganisme secara langsung pengetahuan tentang aqidah kitapun semakin bertambah. Sesungguhnya manusia hanyalah sedikit pengetahuannya, jika dibandingkan dengan ilmu Allah swt. yang maha luas dan tak terbatas (Amriana, 2012).

Islam sendiri memandang pemanfaatan mikroorganisme bagi kehidupan manusia sebagai sesuatu hal yang perlu untuk dikembangkan, sebagaimana firman Allah swt. dalam QS al-Ra'd/13:17, yang berbunyi:

أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَالَتْ أَوْدِيَةٌ بِقَدَرِهَا فَاحْتَمَلَ السَّيْلُ زَبَدًا رَابِيًا وَمِمَّا
يُوقَدُونَ عَلَيْهِ فِي النَّارِ ابْتِغَاءَ حُلِيَّةٍ أَوْ مَتَاعٍ زَبَدٌ مِثْلُهُ كَذَلِكَ يَضْرِبُ اللَّهُ الْحَقَّ
وَالْبَاطِلَ فَأَمَّا الزَّبَدُ فَيَذْهَبُ جُفَاءً وَأَمَّا مَا يَنْفَعُ النَّاسَ فَيَمْكُثُ فِي الْأَرْضِ

كَذَلِكَ يَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ

Terjemahnya:

Allah swt. telah menurunkan air (hujan) dari langit, Maka mengalirlah air di lembah-lembah menurut ukurannya, Maka arus itu membawa buih yang mengambang. dan dari apa (logam) yang mereka lebur dalam api untuk membuat perhiasan atau alat-alat, ada (pula) buihnya seperti buih arus itu. Demikianlah Allah membuat perumpamaan (bagi) yang benar dan yang bathil. Adapun buih itu, akan hilang sebagai sesuatu yang tak ada harganya; adapun yang memberi manfaat kepada manusia, Maka ia tetap di bumi. Demikianlah Allah swt. membuat perumpamaan-perumpamaan (Kementrian Agama, RI., 2012: 252).

Dari ayat di atas dapat kita ketahui bahwa Allah swt. telah menciptakan berbagai makhluk hidup yang beraneka ragam dari benda yang bisa dilihat oleh mata secara langsung ataupun benda-benda kecil seperti halnya mikroorganisme. Salah satu contoh mikroorganisme yaitu kelompok mikroorganisme yang dimanfaatkan untuk merubah sesuatu yang tidak bermanfaat menjadi bermanfaat. Hal ini menunjukkan kekuasaan Allah swt. yang begitu besar untuk menciptakan segala sesuatu yang dikehendaki. Semua yang telah diciptakan-Nya tiada yang sia-sia karena semua ada manfaatnya tergantung manusia bagaimana mengolahnya. Namun, sejauh ini manusia telah menerapkan ilmu pengetahuan untuk memanfaatkan apa yang telah Allah berikan untuk memenuhi kebutuhan hidup. Hal ini menunjukkan bahwa semua makhluk yang diciptakan-Nya tiada yang sia-sia (Amriana, 2012).

وَمِنْ آيَاتِهِ خَلْقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا بَثَّ فِيهِمَا مِنْ دَابَّةٍ ۗ وَهُوَ عَلَىٰ جَمْعِهِمْ

إِذَا يَشَاءُ قَدِيرٌ ﴿٦١﴾

Terjemahnya:

Di antara (ayat-ayat) tanda-tanda-Nya ialah menciptakan langit dan bumi dan makhluk-makhluk yang melata yang Dia sebarkan pada keduanya. dan Dia Maha Kuasa mengumpulkan semuanya apabila dikehendaki-Nya (Kementrian Agama, RI., 2012).

Dalam uraian ayat tersebut kita dapat mengetahui bahwa Allah swt. telah menciptakan sesuatu yang diinginkan dan apapun yang dia kehendaki atas makhluk-makhluk yang ia ciptakan dan dapat menjadikannya bermakna dari masing-masing penciptaanya. Begitu juga dalam proses pengisolasian ini terjadilah makhluk mikroorganisme yang tidak kasat mata (Amriana, 2012).

Mikroorganisme merupakan suatu ilmu yang mempelajari makhluk hidup yang sangat kecil dalam bentuk tunggal ataupun koloni yang umumnya tidak dapat dilihat dengan mata biasa tanpa bantuan peralatan khusus. Allah swt. sebagai pencipta dan pengatur seluruh alam semesta, Dialah yang maha kuasa atas segala sesuatunya, baik yang ada di langit dan di bumi semua berada di bawah pengawasan dan kekuasaan-Nya. Bukti-bukti tentang penciptaan alam semesta termasuk di dalamnya yaitu seluruh makhluk hidup di muka bumi, sebagaimana firman Allah swt. dalam al-Qur'an QS Yunus/10: 61, yang berbunyi:

شَانَ وَمَا تَكُونُ فِي تَتَلُوا مِنْهُ مِنْ قُرْآنٍ وَلَا تَعْمَلُونَ مِنْ عَمَلٍ إِلَّا كُنَّا عَلَيْكُمْ شُهُودًا إِذْ تُفِيضُونَ فِيهِ ۗ وَمَا يَعْزُبُ عَنْ رَبِّكَ مِنْ مِثْقَالِ ذَرَّةٍ فِي الْأَرْضِ وَلَا فِي السَّمَاءِ وَلَا أَصْغَرَ مِنْ ذَلِكَ وَلَا أَكْبَرَ إِلَّا فِي كِتَابٍ مُبِينٍ ﴿١٦٦﴾

Terjemahnya:

Kamu tidak berada dalam suatu keadaan dan tidak membaca suatu ayat dari al Quran dan kamu tidak mengerjakan suatu pekerjaan, melainkan kami menjadi saksi atasmu di waktu kamu melakukannya tidak luput dari pengetahuan Tuhanmu biarpun sebesar zarah (atom) di bumi ataupun di langit tidak ada yang lebih kecil dan tidak (pula) yang lebih besar dari itu, melainkan (semua tercatat) dalam Kitab yang nyata (Lauh mahfuzh) (Kementrian Agama, RI., 2012: 216).

Ayat tersebut menjelaskan bahwa segala sesuatu yang diciptakan baik itu berukuran besar maupun berukuran kecil, termasuk mikroorganisme yang hanya dapat dilihat dengan menggunakan alat khusus, memiliki fungsinya masing-masing yang tidak luput dari pengawasan Allah swt. Segala hal yang ada muka di muka bumi memang tidak pernah luput dari pengawasan-Nya juga mengenai halal dan haram bagi seluruh umat, sebagaimana firman Allah swt. dalm al-Qur'an surah al-Baqarah/2:173, yang berbunyi:

إِنَّمَا حَرَّمَ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةَ وَالدَّمَ وَلَحْمَ الْخِنزِيرِ وَمَا أُهْلَ بِهِ لِغَيْرِ اللَّهِ ۗ فَمَنْ أَضْطُرَّ غَيْرَ بَاغٍ وَلَا عَادٍ فَلَا إِثْمَ عَلَيْهِ ۗ إِنَّ اللَّهَ غَفُورٌ رَحِيمٌ ﴿١٧٣﴾

Terjemahnya:

Sesungguhnya Allah hanya mengharamkan bagimu bangkai, darah, daging babi, dan binatang yang (ketika disembelih) disebut (nama) selain Allah tetapi barangsiapa dalam keadaan terpaksa (memakannya) sedang dia tidak menginginkannya dan tidak (pula) melampaui batas, maka tidak ada dosa baginya. Sesungguhnya Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang (Kementrian Agama, RI., 2012: 27).

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah swt. mengharamkan darah, bangkai dan daging babi karena terdapat mikroorganisme yang dapat membahayakan kesehatan tubuh jika dikonsumsi. Daging babi mengandung cacing pita dan bangkai pada dasarnya sudah tidak higienis untuk dikonsumsi karena terkontaminasi mikroorganisme yang berbahaya.

Setelah mengingatkan kekuasaannya-Nya yang ada di alam samawi (alam atas), Allah kembali mengingatkan (manusia) kepada segala sesuatu yang diciptakan-Nya di bumi, yaitu berbagai macam ciptaan yang menakjubkan dan segala macam hewan (makhluk hidup), mineral-mineral, tumbuh-tumbuhan, dan benda-benda lainnya yang beraneka ragam warna dan bentuknya, yang masing-masing mempunyai berbagai manfaat (kegunaan) dan ciri-ciri khasnya. Sebagaimana firman Allah swt. dalam al-Qur'an QS al Nahl/16:13, yang berbunyi:

وَمَا ذَرَأَ لَكُمْ فِي الْأَرْضِ مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَذَّكَّرُونَ ﴿١٣﴾

Terjemahnya :

Dan dia (menundukkan pula) apa yang dia ciptakan untuk kamu di bumi ini dengan berlain-lainan macamnya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kekuasaan Allah swt.) bagi kaum yang mengambil pelajaran (Kementrian Agama, RI., 2012: 269).

Segala makhluk hidup yang diciptakan oleh Allah swt. dari yang berukuran kecil sampai terbesar semuanya memiliki manfaat masing – masing seperti halnya mikroorganisme yang dapat dimanfaatkan oleh manusia dan ternak dimana mikroorganisme dari ternak tersebut dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber probiotik yang dijadikan pakan untuk ternak itu sendiri. Sebagaimana firman Allah swt. dalam QS al-Taha/ 20: 6, yang berbunyi:

لَهُ مَا فِي السَّمَوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ وَمَا بَيْنَهُمَا وَمَا تَحْتَ الثَّرَىٰ ﴿٦﴾

Terjemahnya :

Kepunyaan-Nya-lah semua yang ada di langit, semua yang di bumi, semua yang di antara keduanya dan semua yang di bawah tanah (Kementerian Agama, RI., 2012: 313).

Dari penggalan ayat al-Quran tersebut jelas bahwa segala yang diciptakan oleh Allah swt. dapat dimanfaatkan oleh umat manusia dan sebagai orang yang beriman kita harus percaya bahwa seluruh makhluk baik dilangit dan dibumi, maupun yang ada dibawah tanah baik berukuran kecil ,atau besar bahkan sampai mikroorganisme. Hal ini menunjukkan bahwa semua makhluk yang diciptakan-Nya tiada yang sia-sia.

Rasulullah *shallallahu ‘alaihi wa sallam* bersabda mengenai adab makan, yaitu jangan berlebihan makan sampai kenyang yang membuat malas dan merusak kesehatan. Hadits tersebut adalah sebagai berikut:

Artinya:

“Kami adalah kaum yang tidak makan sampai kami lapar dan jika kami makan maka kami tidak (sampai) kenyang.”

Hadits diatas menjelaskan bahwa umat manusia dianjurkan untuk makan bila lapar dan berhenti sebelum kenyang karena mempunyai dampak baik dan buruk bagi kesehatan. Bahwa makan saat kondisi perut lapar memiliki bahaya untuk kesehatan, demikian halnya jika makan hingga perut terlalu kenyang. Masing-masing pola ini memiliki bahaya tersendiri dan berdampak buruk untuk kesehatan tubuh. Kebiasaan menahan lapar biasanya disebabkan keran pekerjaan yang menumpuk atau berbagai aktivitas lain yang membuat lupa untuk makan. Ini

merupakan pola makan yang buruk karena berdampak tidak baik bagi kesehatan. Selain itu, tidak berhenti makan sebelum kenyang juga berdampak terhadap kebugaran. Pola makan ini membuat saluran pencernaan menjadi kerja lebih keras untuk mencerna banyaknya makanan yang telan. Inilah yang membuat tubuh menjadi lebih lemas dan tidak bertenaga.

Salah satu hadits menjelaskan pula tentang sederhana dalam makan dan tidak berlebihan, hadits tersebut adalah HR at-Tirmidzi, no. 2380. Ibnu Majah, no. 3349. Dishahihkan oleh Syaikh al-Albani, yang berbunyi:

يُفْمَنَ صَلْبَهُ

1965

لِنَفْسِهِ

لِشْرَابِهِ

لِطَعَامِهِ

Artinya:

“Tidaklah manusia memenuhi wadah yang lebih buruk daripada perutnya. Cukup bagi anak Adam beberapa suap yang menegakkan tulang punggungnya. Jika tidak ada pilihan, maka sepertiga untuk makanannya, sepertiga untuk minumannya, dan sepertiga untuk nafasnya”.

Hadits tersebut diatas menjelaskan bahwa Nabi memerintahkan umatnya untuk tidak makan secara berlebihan dan makanlah secara sederhana dimana di dalam perut manusia terbagi menjadi sepertiga untuk makanan, sepertiga untuk minum dan sepertiga untuk bernafas. Jika makanan dalam lambung terlalu penuh, maka enzim tidak dapat mencerna makanan secara sempurna. Makanan yang tidak tercerna sempurna ini akan masuk ke usus dan menyebabkan fermentasi, salah cerna, dan menimbulkan gas. Inilah yang menyebabkan wasir, kembung, hingga dapat berakibat muntah dan diare.

Hadits tersebut juga dapat diaplikasikan pada ternak. Ternak memiliki organ pencernaan yang hampir sama dengan manusia. Jika ternak diberikan pakan yang tidak sesuai dengan kemampuan daya cernanya maka akan mengakibatkan dampak buruk pada ternak seperti terhambatnya pertumbuhan ataupun kenaikan berat badan dan menyebabkan penyakit pada ternak itu sendiri. Pakan ternak diberikan sesuai dengan umur serta kemampuan untuk mencerna pakan itu sendiri serta memperhatikan kandungan nutrisi pada pakan itu sendiri.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 6 Juni sampai 18 Juli 2016 di Laboratorium Kesehatan Hewan (Keswan), Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP), Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Erlenmeyer, inkubator, neraca analitik, pipet tetes, tabung reaksi, cawan petri, jarum ose, mikroskop, gelas objek, *hot plate*, corong, batang pengaduk, lemari pendingin, rak tabung reaksi, autoklaf.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah DOC Broiler yang sudah diisolasi, aquades, alkohol 96%, medium selektif MRSA (*Man Ragosa Sharpe Agar*), reagen H₂O₂, medium MR (*Methyl Red*), metil-red, pewarnaan gram (Kristal Violet, lugol, alkohol-aseton, dan safranin), minyak emersi, kapas, *paper disk*, kertas lakmus, dan aluminium foil.

C. Prosedur Kerja

Prosedur kerja yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sterilisasi Alat dan Medium

Semua alat gelas berupa tabung reaksi, cawan petri, dan gelas objek dibungkus dan disterilkan dengan menggunakan autoklaf. Sterilisasi ini dilakukan selama 15 menit dalam temperatur 121°C dengan tekanan 1 Atm. Metode ini memanfaatkan uap air untuk mensterilkan alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian. Prinsip autoklaf adalah terjadinya koagulasi yang lebih cepat dalam keadaan basah sehingga dapat membunuh mikroorganisme dengan cara mendenaturasi atau mengkoagulasi mikroorganisme. Proses ini dapat membunuh endospora bakteri (Pratiwi, 2008).

2. Pengambilan Sampel

Sampel diperoleh dari peternakan ayam pedaging. Sampel yang digunakan adalah DOC Broiler strain AA (*Arbor Acres*) yang diperoleh dari PT. Adisatwa 2, Gowa. Pengambilan sampel usus halus DOC Broiler dilakukan setelah ayam disembelih. Usus halus diambil sebanyak 2,9 g dimasukkan kedalam plastik dan dilarutkan menggunakan aquades sebanyak 26 ml.

3. Isolasi Bakteri Probiotik

Usus DOC Broiler yang sudah diencerkan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi aquades steril dengan pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , dan 10^{-4} sebanyak 1 ml. Hasil pengenceran tadi kemudian diinokulasikan pada medium

MRSA (*Man Ragosa Sharpe Agar*) kemudian diinkubasikan pada suhu 37⁰ C selama 2x24 jam.

Pada isolasi BAL ini digunakan media isolasi yang spesifik yang sering disebut sebagai media selektif. Media selektif ini digunakan untuk menumbuhkan dan memelihara bakteri tertentu. Dengan sifat kekhususannya maka akan menyeleksi BAL secara langsung. Pada media ini hanya bakteri tertentu yang dapat tumbuh. Pada isolasi BAL, media yang digunakan ialah media *de Man Ragosa Sharpe Agar* (MRSA) (Oxoid, 1982).

4. Pembuatan medium

a. Medium MRSA (*Man Ragosa Sharpe Agar*)

Bahan – bahan yang akan digunakan disiapkan untuk pembuatan medium. Bahan tersebut ditimbang sesuai komposisi medium yang akan dibuat, kemudian dilarutkan dengan aquades. Sebanyak 6,8 g medium MRSA dilarutkan ke dalam 100 ml aquades. Kemudian dipanaskan sambil diaduk sampai homogen. Selanjutnya larutan dibagi ke dalam 4 buah erlenmeyer masing-masing sebanyak 25 ml. Kemudian mulut masing-masing erlenmeyer ditutup dengan menggunakan aluminium foil lalu disterilkan dalam autoklaf dengan suhu 121⁰ C selama 15 menit (Hadioetomo, 1999).

5. Penyiapan Bakteri

Stok bakteri probiotik hasil isolasi dari usus DOC Broiler diremajakan dalam media MRSA dengan waktu inkubasi 2x24 jam pada suhu 37⁰ C.

6. Tahap Pemurnian Kultur Bakteri

Pemurnian dimulai dengan memilih koloni-koloni yang lebih dominan. Mensterilkan jarum ose, lalu disentuhkan pada permukaan koloni bakteri kemudian

diinokulasikan pada permukaan medium MRSA dengan metode gores untuk mendapatkan koloni yang terpisah. Diinkubasikan pada suhu 37⁰ C selama 2x24 jam. Tahap pemurnian dapat dilakukan 2-3 kali, untuk lebih menyakinkan bahwa koloni yang terbentuk benar-benar murni atau tidak.

7. Pengamatan Morfologi

Morfologi setiap koloni tunggal yang terbentuk setelah pemurnian kemudian diamati. Pengamatan yang dilakukan meliputi bentuk koloni (*shape*), bentuk tepi (*edge*), warna (*colour*), permukaan koloni (*elevation*).

a. Pengecatan Gram

Pengamatan morfologi koloni dilakukan dengan teknik pewarnaan gram. Pertama-tama ulasan bakteri dibuat pada gelas objek dan dilakukan fiksasi. Sebanyak 2-3 tetes kristal violet ditetaskan pada koloni bakteri, diamkan selama 2 menit. Kemudian preparat dicuci dengan menggunakan aquades yang steril lalu dikeringanginkan. Sebanyak 2-3 tetes larutan lugol ditetaskan di atas preparat dan dibiarkan selama 2 menit. Preparat dicuci dengan aquades yang steril lalu dikeringanginkan. Preparat kemudian ditetesi 2-3 tetes larutan alkohol 96 % dan dibiarkan selama 30 detik lalu dicuci kembali dan dikeringanginkan. Selanjutnya preparat ditetesi dengan larutan safranin 0,5% sebanyak 2-3 tetes dan didiamkan selama 1 menit, lalu dicuci dan dikeringanginkan. Tambahkan olimersi setelah itu diamati di bawah mikroskop.

8. Uji Biokimia

Uji biokimia atau metabolisme adalah berbagai reaksi kimia yang berlangsung dalam tubuh makhluk hidup untuk mempertahankan hidup.

a. Uji MR (*Methyl Red*)

Sebanyak 1 ose (ose bulat) isolat bakteri diambil dari stok kultur dan diinokulasikan pada medium MR cair dalam tabung reaksi. Selanjutnya diinkubasi selama 5x24 jam pada suhu 37⁰ C. Sebanyak 5 tetes methyl-red ditambahkan kedalam medium MR cair dalam tabung reaksi . Hasil positif apabila terbentuk kompleks berwarna merah muda sampai merah yang menandakan bahwa mikroba tersebut menghasilkan asam. Jika berubah warna menunjukkan positif (Azharou, 2013).

b. Uji Motilitas

Sebanyak 1 ose (ose lurus) isolat dari stok kultur lalu diinokulasikan dengan cara ditusuk pada medium SIM tegak, lalu diinkubasi pada suhu 37⁰ C selama 2x 24 jam. Hasil positif (motil) apabila terdapat rambatan-rambatan di sekitar bekas tusukan jarum pada medium dan hasil negatif (non motil) bila tidak terdapat rambatan-rambatan disekitar bekas tusukan jarum ose pada medium. Uji motilitas positif jika pertumbuhan koloni menyebar luas pada agar (Barrow *et al.*, 1993).

c. Uji Katalase

Isolat bakteri diambil sebanyak 1 ose (ose bulat) dari masing-masing stok kultur kemudian dicelupkan ke dalam reagen H₂O₂ yang telah diisi ke dalam tabung reaksi. Hasil positif apabila terbentuk gelembung gas pada ose, dan hasil negatif apabila tidak terbentuk gelembung gas. Jika terdapat gelembung gas berarti uji katalase tersebut positif (Lay, 1994).

d. Uji Karbohidrat

Pada uji karbohidrat ini terdiri dari beberapa medium yaitu glukosa, laktosa, sukrosa, dan maltosa. Pada setiap medium dimasukkan isolat murni sebanyak 1 ose dan di homogenkan lalu diinkubasi pada suhu 37⁰ C selama 1x24 jam. Pengujian tipe

fermentasi dilakukan dengan uji produksi gas. Pada bakteri asam laktat terdapat dua tipe fermentasi, yaitu homofermentasi dan heterofermentasi. Bakteri asam laktat homofermentasi hanya menghasilkan asam laktat sebagai produk utama fermentasinya sedangkan bakteri asam laktat heterofermentasi selain asam laktat juga menghasilkan etanol, asam lain seperti asam asetat serta gas CO₂. Sehingga apabila BAL yang diuji menghasilkan gas yang tertampung dalam tabung durham, bakteri asam laktat tersebut dinyatakan sebagai heterofermentasi sedangkan isolat yang tidak menghasilkan atau memproduksi gas disebut homofermentasi (Lay, 1994).

D. Teknik Pengolahan dan Analisa Data

Analisis dilakukan dengan menggunakan analisis deskriptif antara lain dengan melihat hasil dari isolasi bakteri dan karakterisasi bakteri asam laktat yang meliputi pewarnaan Gram, uji aktivitas biokimia, dan identifikasi bakteri asam laktat, dimana seluruh data diperoleh dari seluruh pengamatan (positif atau negatif) yang ditunjukkan pada beberapa indikator uji yang telah dilakukan. Yakni pengumpulan data dan pengamatan secara langsung dan dengan cara dokumentasi untuk dijadikan bukti hasil penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

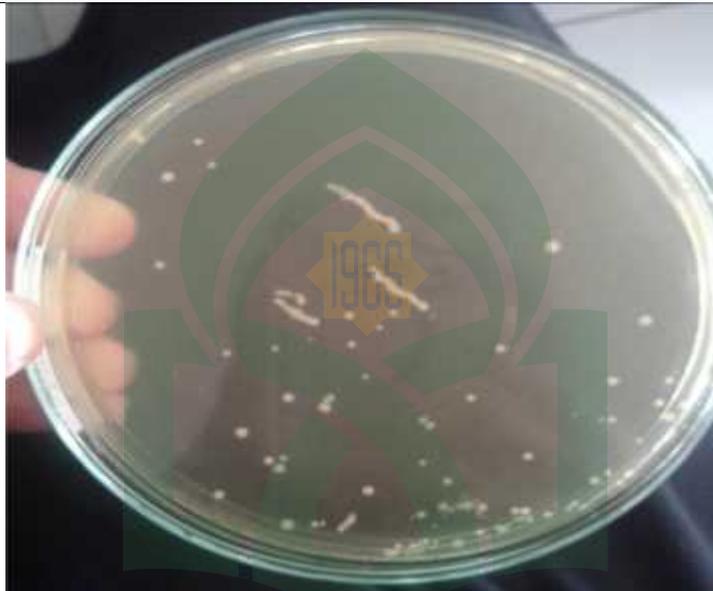
A. Hasil Penelitian

Isolasi BAL dari usus DOC Broiler yang sudah dilarutkan diambil menggunakan ose sebanyak 1ml diteteskan pada tabung reaksi pertama lalu dihomogenkan, setelah itu usus DOC Broiler yang sudah dihomogenkan pada tabung reaksi pertama diambil sebanyak 1 ml diteteskan pada tabung reaksi kedua, setelah itu usus DOC Broiler yang sudah dihomogenkan pada tabung kedua diambil sebanyak 1 ml diteteskan kembali pada tabung reaksi ketiga, selanjutnya usus DOC Broiler yang sudah dihomogenkan kembali diteteskan pada tabung reaksi keempat. Setelah keempat tabung reaksi yang sudah ditetesi usus DOC Broiler dituang pada keempat cawan dan dilakukan penanaman dengan mengkultur usus DOC Broiler pada medium MRSA selama 1x24 jam pada suhu 37⁰ C. Kultur dari MRSA kembali diinokulasikan pada medium MRSA selama 2x24 jam pada suhu 37⁰ C. Setelah diinkubasi diperoleh koloni – koloni tunggal. Pemurnian dilakukan dengan penggoresan berulang – ulang pada medium dan kondisi yang sama sehingga didapatkan koloni tunggal sebagaimana gambar 1.

Berdasarkan hasil isolasi menunjukkan isolat yang tumbuh merupakan BAL jenis *Pediococcus sp* diamati karakteristik dan morfologinya meliputi morfologi koloni dan sel. Gambar 1. Merupakan karakteristik morfologi koloni BAL dari usus DOC Broiler, sedangkan gambar 2. Merupakan karakteristik sel

isolat BAL. Isolat BAL yang telah dikarakterisasi morfologi sel dan koloninya selanjutnya di uji sifat biokimia.

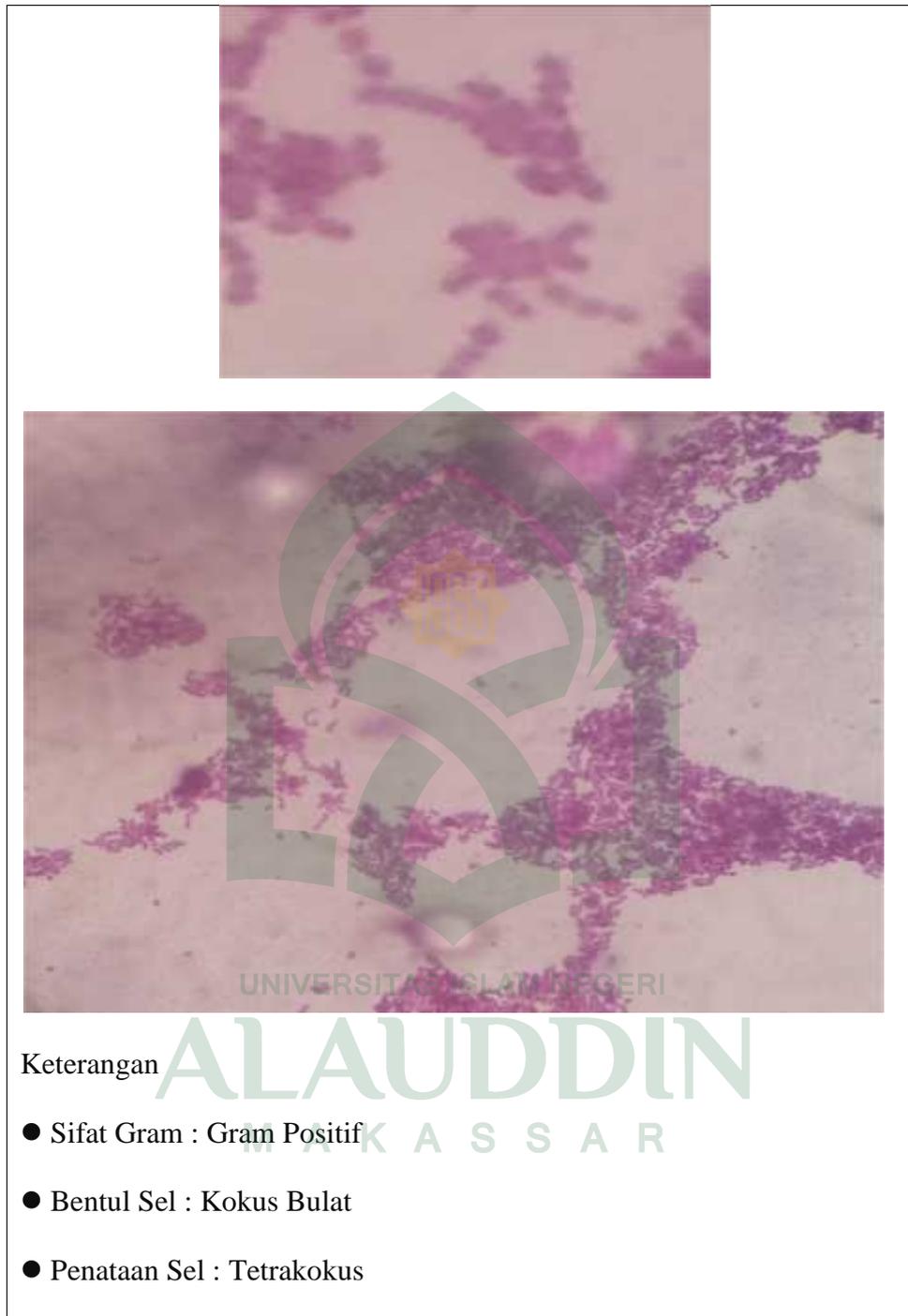
Isolat yang diperoleh dalam kultur MRSA dilakukan identifikasi dengan pengujian diantaranya pewarnaan Gram gram, uji MR (*Methyl Red*), uji motilitas, uji katalase serta uji karbohidrat.



Keterangan

- Bentuk : Bulat
- Tepi : Rata
- Permukaan : Cembung
- Warna : Putih Kekuningan

Gambar 1. Karakteristik Morfologi Koloni Isolat BAL dari usus DOC Broiler



Gambar 2. Karakteristik Morfologi Sel Isolat BAL dari usus halus Doc Broiler

Tabel 1. Hasil Pengujian Biokimia Isolat BAL *Pediococcus sp* asal saluran pencernaan DOC Broiler.

Uji Biokimia	Hasil Pengujian
MR	+
Motilitas	-
Katalase	-
Species	<i>Pediococcus sp</i>

Uji Biokimia	Hasil Pengujian
(Uji Fermentasi Gula)	
Glukosa	+
Sukrosa	+
Maltosa	+
Laktosa	+
Spesies	<i>Pediococcus sp</i>



Sumber: Dokumen pribadi



Sumber: Dokumen pribadi

B. Pembahasan

1. Karakteristik Morfologi Koloni dan Morfologi Isolat BAL Asal Saluran Pencernaan DOC Broiler

Pengujian sifat Gram menunjukkan hasil Gram positif yang diindikasikan oleh hasil pewarnaan yang berwarna ungu. Warna ungu yang tampak pada pengamatan mikroskopik terhadap bakteri Gram positif disebabkan karena komponen utama penyusun dinding sel bakteri Gram positif adalah peptidoglikan, sehingga mampu mengikat cat kristal violet. Bakteri asam laktat termasuk dalam golongan bakteri Gram positif (Stamer, 1979).

Dari hasil pengujian, karakteristik morfologi koloni yang didapatkan memiliki koloni kecil berbentuk bulat, elevasi cembung, tepi rata, permukaan berkilau, dan warna putih susu. Sedangkan karakteristik morfologi sel yang didapatkan yaitu bersifat Gram positif, bentuk sel bulat (*coccus*), dan penataan selnya berbentuk tetrakokus sehingga isolat dapat dikatakan *Pediococcus sp.* Menurut Alcamo (2001), *Pediococcus sp* adalah genus bakteri yang termasuk BAL dengan ciri non-motil (tidak bergerak) dan memiliki bentuk sferis. Sel bakteri ini terbagi ke dalam dua bidang sehingga membentuk pasangan, tetrad (terususun empat), atau gumpalan sel sferis yang lebih besar. Bakteri ini adalah Gram positif berbentuk bulat, khususnya terdapat berpasangan. Genus *Pediococcus sp* termasuk golongan fakultatif anaerob dan untuk hidup memerlukan lingkungan yang kaya nutrisi serta mengandung faktor pertumbuhan dan gula yang dapat difermentasi. Bakteri ini termasuk homofermentatif (hanya menghasilkan asam laktat) dan tidak dapat menggunakan pentosa.

2. Hasil Pengujian Biokimia isolat BAL Asal Saluran Pencernaan DOC Broiler

a. Uji MR (*Methyl Red*)

Uji *Metil red* digunakan untuk menentukan adanya produk asam campuran oleh bakteri. Dari hasil penelitian isolat menunjukkan hasil positif pada uji MR yang ditandai dengan terbentuknya kompleks berwarna merah pada medium yang berwarna kuning setelah ditetesi reagen *Methyl Red*. Pada penelitian yang telah dilakukan Sari (2009), diketahui bahwa isolat BAL yang diperoleh dari beberapa sumber menunjukkan hasil positif terhadap uji MR yang ditandai dengan adanya

peubahan warna medium dari kuning menjadi merah. Hal ini berarti bahwa isolat tersebut dapat memfermentasikan karbohidrat menghasilkan asam campuran.

Bila suatu bakteri memfermentasikan glukosa didalam medium MR, asam campuran yang dihasilkan umumnya berupa asam laktat, asam asetat, asam format, dan asam suksinat. Menurut Alcamo (2001), hasil uji dinyatakan negatif apabila tidak terbentuk cincin merah atau medium berubah menjadi warna merah dan mengindikasikan bahwa sangat sedikit atau tidak ada asam organik yang tersisa di medium.

b. Uji Motilitas (MIO)

Motilitas merupakan kemampuan suatu mikroba bergerak sendiri (Prado, 2008). Sifat motilitas pada bakteri dapat dilihat dengan pertumbuhan yang menyebar disekeliling tempat penusukan kultur atau adanya penyebaran yang berwarna putih seperti akar disekitar inokulasi, yang berarti bakteri ini memiliki flagel (Fardiaz, 1993).

Motilitas isolat diuji dengan menusukkan medium MIO agar tegak, lalu di inkubasi pada suhu 37°C selama 2×24 jam. Pada pengujian ini pertumbuhan bakteri hanya pada bekas tusukan sehingga menunjukkan hasil negatif. Berdasarkan hasil pengamatan maka kedua isolat bakteri merupakan bakteri non-motil. Hal yang diperhatikan pada uji ini yaitu adanya rambatan – rambatan pada bekas tusukan pada media tersebut untuk mengetahui kemampuan bakteri tersebut untuk bergerak. Pada hasil pengujian yang telah dilakukan tidak ada rambatan disekitar bekas tusukan jarum ose atau bakteri ini tidak melakukan pergerakan pada media sehingga dikatakan bakteri tersebut bersifat non-motil. Menurut Surono (2004) bakteri probiotik memiliki kemampuan biosintesis yang sangat terbatas, sehingga bersifat non-motil. Perolehan energinya semata – mata hanya

bergantung pada metabolisme secara fermentatif yang dilakukan pada tempatnya. Selain itu menurut Sinta (2010), jika isolat menunjukkan ciri positif maka medium akan menjadi keruh dan jika gerak negatif, bakteri hanya hidup pada daerah tusukan saja. Oleh karena itu uji motilitas merupakan salah satu ciri identifikasi bakteri. Pergerakan yang dimaksud adalah kemampuan bakteri untuk dapat berpindah tempat dengan menggunakan salah satu bagian tubuhnya.

c. Uji Katalase

Uji katalase digunakan untuk mengetahui aktivitas katalase pada bakteri yang diuji. Kebanyakan bakteri memproduksi enzim katalase yang dapat memecah H_2O_2 menjadi H_2O dan O_2 . Enzim katalase diduga penting untuk pertumbuhan aerobik karena H_2O_2 yang dibentuk dengan pertolongan berbagai enzim respirasi bersifat racun terhadap sel mikroba.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bakteri ini tidak mampu menghasilkan enzim katalase sehingga menghasilkan reaksi negatif. Hal ini dibuktikan dengan tidak terbentuknya gelembung udara (O_2) pada saat isolat dimasukkan kedalam larutan H_2O_2 . Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sri (2009), yang juga memperoleh hasil negatif pada uji katalase yang dilakukan.

Bakteri yang memiliki kemampuan memecah H_2O_2 dengan enzim katalase maka segera membentuk suatu sistem pertahanan dari H_2O_2 yang dihasilkan sendiri. Bakteri katalase positif akan memecah H_2O_2 menjadi H_2O dan O_2 menunjukkan adanya aktivitas katalase tersebut adalah adanya gelembung-gelembung oksigen. Bakteri katalase negatif tidak menghasilkan gelembung-gelembung. Hal ini berarti H_2O_2 tidak dipecah oleh bakteri katalase negatif

sehingga tidak menghasilkan oksigen. Bakteri katalase negatif tidak memiliki enzim katalase yang mengurai H_2O_2 .

d. Uji Fermentasi Gula

Uji fermentasi dilakukan untuk mengidentifikasi bakteri yang mampu memfermentasi karbohidrat. Untuk lebih mengetahui kepastian dari jenis bakteri yang telah diisolasi maka langkah selanjutnya adalah uji biokimia atau melalui uji fermentasi gula. Uji fermentasi gula adalah uji biokimiawi yang dilakukan untuk dapat menentukan spesies dari satu genus bakteri. Suatu bakteri dinyatakan mampu memfermentasi gula dengan cara merombak gula tersebut menjadi asam organik. Uji karbohidrat isolat terdiri atas beberapa medium yaitu glukosa, Laktosa, Maltosa, sukrosa.

Kultuvasi dilakukan pada medium cair yang mengandung satu jenis karbohidrat (gula-gula) dan dimasukkan isolat murni sebanyak 1 ose dan di homogenkan. Jika terjadi fermentasi, medium terlihat berwarna kuning karena perubahan Ph menjadi asam. Terjadinya warna kuning pada medium berarti tes positif dari warna dasar media yaitu merah. Setelah melakukan uji terhadap isolat, terlihat bahwa terjadi perubahan warna pada media yang menandakan bahwa bakteri tersebut mampu memfermentasikan glukosa.

BAL merupakan kelompok bakteri yang mempunyai kemampuan untuk membentuk asam laktat sebagai hasil utama dari metabolisme karbohidrat. Asam laktat yang dihasilkan dengan cara tersebut akan menurunkan nilai pH dari lingkungan pertumbuhannya, menimbulkan rasa asam serta menghambat pertumbuhan dari beberapa jenis mikroorganisme lainnya (Buckle,1987).

Pada uji gula – gula terjadi perubahan warna pada glukosa terjadi perubahan warna dari warna merah menjadi warna kuning dan terlihat adanya pembentukan gelembung gas. Pada uji sukrosa, maltosa, dan laktosa terjadi perubahan warna dari warna merah menjadi warna kuning dan tidak adanya pembentukan gelembung gas pada tabung reaksi. Perubahan warna yang terjadi menandakan bahwa bakteri ini membentuk asam dari fermentasi glukosa. Pembentukan gelembung gas yang terjadi pada tabung reaksi disebabkan oleh adanya reaksi fermentasi karbohidrat. Menurut Suriawiria (2003), BAL juga menghasilkan senyawa tertentu yang dapat meningkatkan nilai organoleptik makanan dan minuman, termasuk rasa dan bau yang mengundang selera serta memperbaiki penampilan.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil uji pengamatan yang telah dilakukan dalam penelitian ini dapat diambil kesimpulan. Karakteristik morfologi memiliki koloni kecil berbentuk bulat, elevasi cembung, tepi rata, permukaan berkilau, warna putih susu, dan Gram positif. Pada uji aktifitas biokimia hasil positif terjadi pada uji MR (*Methyl red*) dan beberapa jenis gula, yaitu glukosa, sukrosa, dan maltosa. Isolat yang diperoleh dari saluran pencernaan DOC Broiler merupakan bakteri asam laktat jenis *Pediococcus sp.*

B. Saran

BAL yang telah didapatkan dapat memiliki potensi sebagai probiotik untuk digunakan dalam penelitian-penelitian selanjutnya seperti pengaplikasiannya terhadap industri pakan peternakan unggas sebagai pakan probiotik

DAFTAR PUSTAKA

- Abudabos, A. M., A. H. Alyemni, and M. B. A. Al Marshad. 2013. *Bacillus subtilis* PB6 based- probiotic (CloSTATM) improves intestinal morphological and microbiological status of broiler chickens under *clostridium perfringens* challenge. International Journal of Agriculture and Biology. 15: 978-982.
- Abun, 2007. *Peningkatan Nilai Kecernaan Ransum yang Mengandung Limbah Udang Produk Fermentasi pada Ayam Broiler*. Fakultas Peternakan, Universitas Padjajaran. <http://www.makalah ilmiah>. [20 Januari 2016]
- Adam, C. 2009. *Probiotics - Protection Against Infection: Using Nature's Tiny Warriors To Stem Infection*. Available at: <http://probiotic.org/lactobacillus-rhamnosus.htm>. Opened : Nopember 24, 2010.
- Adams, MR. *Food Microbiology*. University of Surrey. Guildford. New York. 2000.
- Alcamo, I.E. 2001. *Fundamental of Microbiology*. Jones and Bartlett. Boston.
- Azharou. 2013. *Tes IMVIC*. [https:// azharieazharou.wordpress.com/2013/04/08 /tes-imvic/](https://azharieazharou.wordpress.com/2013/04/08/tes-imvic/). (18 Juli 2016).
- Barrow, G.I and R. Kromosom A. Feltham. *Cowan and steel's mannual for The identification of mediocal bacteria*. Cambridge University Press, Great Britain. 1993.
- Begley, M., C. Hill, and C. G. M. Gahan. 2005. *Bile Salt Hydrolase Activity in Probiotics*. Appl. Environ. Microbiol. 72 (3):1729-1738.
- Buchanan, RE. & Gibbons, NE. editor, 1974. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. Eight ed. The William & Wilkins Company. Baltimore. USA
- Buckle, K.A., 1987. *Ilmu Pangan*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Desai, Ankur. 2008. *Strain Identification, Viability and Probiotics Properties of Lactobacillus casei*. School of Biomedical and Health Science Victoria University. Werribee Campus Victoria Australia.
- Ducluzeau, R. Gouet, Ph. And Williams, P.E.V. 1991 *Probiotics in ruminants. In : Rumens Microbial Metabolism And Ruminant Digestion, pp. 343 – 49 346. Ed. J.P. Jouany, Institut National de La Recherche Agronomique, 147, rue de l'Universite – 75338, Paris cedex 07.*
- Dwidjoseputro. 2005. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Djambatan. Jakarta.

- Fardiaz, S. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Bogor.
- Fardiaz, S. 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan Edisi Pertama*. Cetakan Pertama. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Feliatra, IE dan E. Suryadi. 2004. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Probiotik dari Ikan Kerapu Macan (Ephinephelus fuscogutatus) Dalam Upaya Efisiensi Pakan Ikan*. *Jurnal Natur Indonesia*. ISSN 1410-9379.
- Fuller, R., 1986. *Probiotics*. *J. Appl. Bact.*, 61 : 1S - 7S.
- Fuller, R. 1989. *A Review Probiotic in Man and Animals*. *Journal of Applied Bacteriology*. 66: 365-378.
- Fuller, R. 1997. *Probiotics 2. Application and Practical Aspects*. 1st. Ed. Chapman and Hall, London.
- Hakim, L. 2014. *Keberadaan Bakteri Escherichia coli dan Salmonella sp pada limbah Pabrik Pakan Unggas (pakan ceceran) yang difermentasikan dengan setarfung*. Skripsi, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.
- HAVENAAR, R., B. T. BRINK, and J. H. J. HUIS IN'T VELD. 1992. Selection of Strains for Probiotics Use. *In: Probiotics the Scientific Basis*. R. FULLER (Ed). Chapman & Hall, London. pp. 209-224.
- Hifizah, Amriana. 2012. *Mikrobiologi Ternak*. Makassar: UIN Press.
- Jeevaratnam, K., Jamuna, M. dan Bawa, A. S., 2003, Biological Preservation of Foods – Bacteriocins of Lactid Acid Bacteria, Defence Food Research Laboratoty, India.
- Khan, M. S. dan Wiyana, A., 2011, Karakteristik Ketahanan Bakteri Asam Laktat *Indigeneous* Kefir Sebagai Kandidat Bakteri Probiotik pada Kondisi Saluran Pencernaan *In Vitro* , Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Khedid. K dan Faïd, M. 2006. Characterization of Lactic Acid Bacteria Isolated from the One Humped Camel Milk Produced in Morocco. *Microbiology Reseach*. Vol. 164: 81-91
- Kumala, S & E.B. Siswanto. 2007. Isolation and Sreening and Endophytic Microbes From *Morinda citriforia* and Theur ability To Produce Anti-Microbial substances. *Mikrobiologi Indonesia*. 1 : p. 145 – 245.

- Kusumawati, N; Bettysri, L J; Siswa S; Ratihdewanti dan Hariadi. 2003. *Seleksi Bakteri Asam Laktat Indigenous sebagai Galur Probiotik dengan Kemampuan Menurunkan Kolesterol. Journal Mikrobiologi Indonesia*. Vol. 8(2): 39-43.
- Kuswanto, K.R., dan Slamet Sudarmadji. *Mikrobiologi Pangan*. PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada 1989.
- LAY, B.W. *Analisis Mikrobiologi di Laboratorium*. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta. 1994.
- Mac Farland, G. T. dan J. H. Cummings, 1998. <http://ighawaii.com/naturally/Newsletter/biotic.html> Probiotic and Prebiotic. Department of Molecular and Cellular Pathology, University of Dundee, Ninewells Hospital Medical School, Wysong Health Letter. (17 Januari 2016).
- MARTIN, R. G. 1995. Using yeast culture and lactic acid bacteria in broiler breeder diets. *In: Biotechnology in the feed industry*. TP. LYONS & KA JACQUES (Eds). Proc. Alltech's Eleventh Annual Symp. pp. 371-378.
- Oxoid. *The Oxoid Manual of culture media, ingredients and other laboratory services. Fifth Edition. Published by Oxoid Limited, Wade Road. Basingtoke. Hampshire. 1982.*
- Parker, R.B., 1974. *Probiotics, the other half of antibiotic story*. Anim.Nutr.Heath 29 : 4 – 8.
- Prado, F. C., J. L. Parada, A. Pandey, and C. R. Soccol. 2008. Trends in nondairy probiotic beverages. *Food Res. Int.* 41: 111-123.
- Pratiwi, S. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Penerbit Erlangga. 2008.
- Rahayu, E.S. dan Margino. *Bakteri Asam Laktat: Isolasi dan Identifikasi*. Materi Workshop. *Seminar Makalah Tugas Akhir*. PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. 1997.
- Ritongga, H., 1992. Beberapa Cara Menghilangkan Mikroorganisme Patogen. *Majalah Ayam dan Telur* No. 73 Maret 1992. Hal : 24-26.
- Russel, J. B., 1992, Another Explanation for The Toxicity of Fermentation Acid at Low pH : Anion Accumulation versus Uncoupling, *J. Appl. Bacteriol* 73 : 363 – 370.
- Saarela, M., G. Mogensen, R. Fondén, J. Mättö, and T. Mattila-Sandholm. 2000. *Probiotic bacteria: safety, functional and technological properties*. *J. Biotechnol.* 84(3):197-215.

- Sari, Noorkomala. 2009. Teknik solasi Mikroorganisme. <http://www.scribd.com/doc/24589708/Teknik-Isolasi-M-O> (24 Juli 2016).
- Saxelin, M . 1997. *Lactobacillus GG – a Human Probiotic Strain with Thorough Clinical Documentation*. *Food Rev Int*. Vol. 13: 293–313.
- Seveline. 2005. *Pengembangan Produk Probiotik DARI Isolat Klinis Bakteri Asam Laktat dengan menggunakan Teknik Pengeringan Semprot dan Pengeringan beku*. Tesis. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Siegumfeldt, H., Rechninger, B. K. dan Jacobsen, M., 2000, *Dynamic Changes of Intracellular pH in Individual Lactid Acid Bacterium Celss in Respons To a Rapid Drop in Extracellular pH*, *Appl. Environ Microbiol* 66 : 2330 – 2335.
- Shihab, M. Quraish. 2002. *Tafsir al-Misbah; Pesan, Kesan, dan Keserasian Alquran Vol. 5* Jakarta: Lentera Hati.
- Simadibrata, M. 2010. *Probiotik-Peranannya dalam Dunia Medis*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Sinta S. N., dkk. *Praktikum Mikrobiologi Dasar*. Trans Info Media Jakarta. Jakarta. 2010.
- Sjofjan,O. Aulani'am. Sutrisdiarto. Rosdiana, A. dan Supiati. 2003. Isolasi dan Identifikasi *Bacillus spp* Dari Usus Ayam Petelur Sebagai Sumber Probiotik. *Jurnal Ilmu ilmu Hayati (life sciences)*. Vol.15- No.2
- Sri. A F Kusuma., 2009. *Bakteri Asam Laktat*. *Pustaka.Unpad. Ac.id.wp./pustaka unpad_bakteri_asam_laktat.doc*. Diakses Tanggal 18 Juli 2016.
- Stamer. J. *The Lactid Acid Bacteria : Microbes of Diversity*; Food Technology. Vol 1;60-65. 1979.
- STANIER, R. Y., E. A. ADELBERG, and J. INGRAHAM. 1976. *The Microbial World*. 4th ed. Prentice -Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.
- Sumanti. 2008. *Penuntun Praktikum Mikrobiologi Pangan*. Universitas Padjajaran. Jatinangor.
- Suriawiria. Unus. *Pengantar Mikrobiologi Umum*. Angkasa. Bandung. 1995.
- Suriawiria, U. *Mikrobiologi Dasar*. Papas Sinar Sinanti. Jakarta. 2005.
- Suriawiria, U. 2003. *Mikrobiologi Air dan Dasar-Dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis*. PT. Alumni. Bandung.
- Surono, I.S. 2004. *Probiotik Susu Fermentasi dan Kesehatan*. Tri Cipta Karya.

Jakarta.

Syahrurahman A, Chatim A, Karuniawati A, dkk. 1994. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Bina Rupa Aksara.

Tensiska, 2008, Probiotik dan Prebiotik sebagai Pangan Fungsional, Universitas Padjadjaran. Jatinegara.

Tillman, D., H. Hartadi, S. Prawirokusumo, S. Reksohadiprodo dan S. Lebdosukojo. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah mada University Press, Yogyakarta.

Trisna dan Wahud N. 2012. *Identifikasi Molekuler dan Pengaruh Pemberian Probiotik Bakteri Asam Laktat (BAL) Asal Dadih dari Kabupaten Sijunjung Terhadap Kadar Kolesterol Daging pada Itik Pitalah Sumber Daya Genetic Sumatra Barat*. Artikel. Universitas Andalas. Padang.

Unus, S. *Mikrobiologi Dasar*. Papas Sinar Sinanti, Jakarta. 2005.

Venkat, H. K., P. S. Narottam, and K. K. Jain. 2004. Effect of feeding Lactobacillus based probiotics on the gut microflora, growth and survival of postlarvae of *Macrobrachium*

Vesterlund S., Palta J., Karp M., Ouwehand A.C. 2005. *Adhesion of bacteria to resected human colonic tissue: Quantitative analysis of bacterial adhesion and viability*. Research in Microbiology 156 (2005) 238-244.

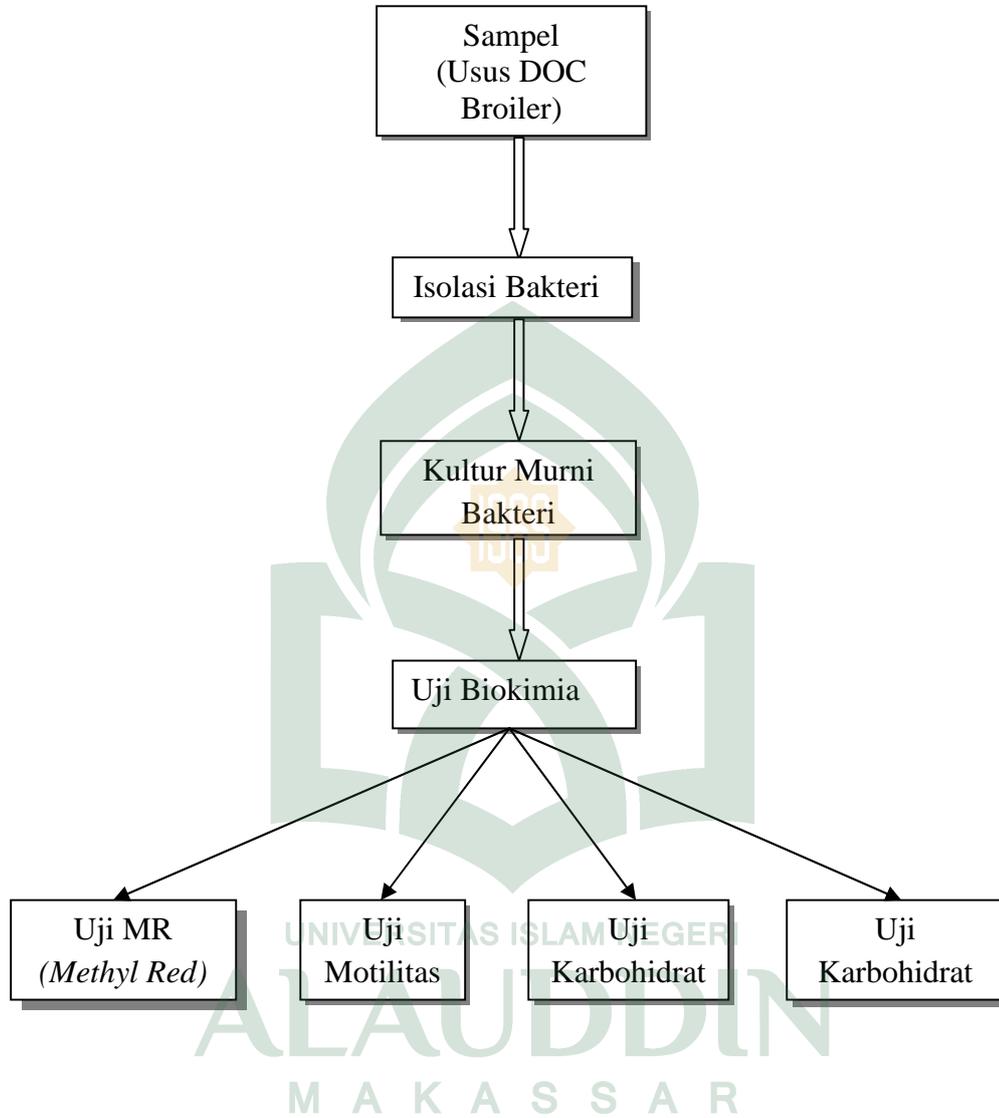
Vélez, M. Perea. 2007. Identification and Characterization of Starter Lactic Acid Bacteria and Probiotics from Columbian Dairy Products. Journal of Applied Microbiology; ISSN; 1364-5072.

Yulfizar, C. 2013. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Probiotik pada *Rastrelliger* sp. Universitas Syiah Kuala. Indonesia *rosenbergii* (de Man). Aquac. Res., 35: 501-507.

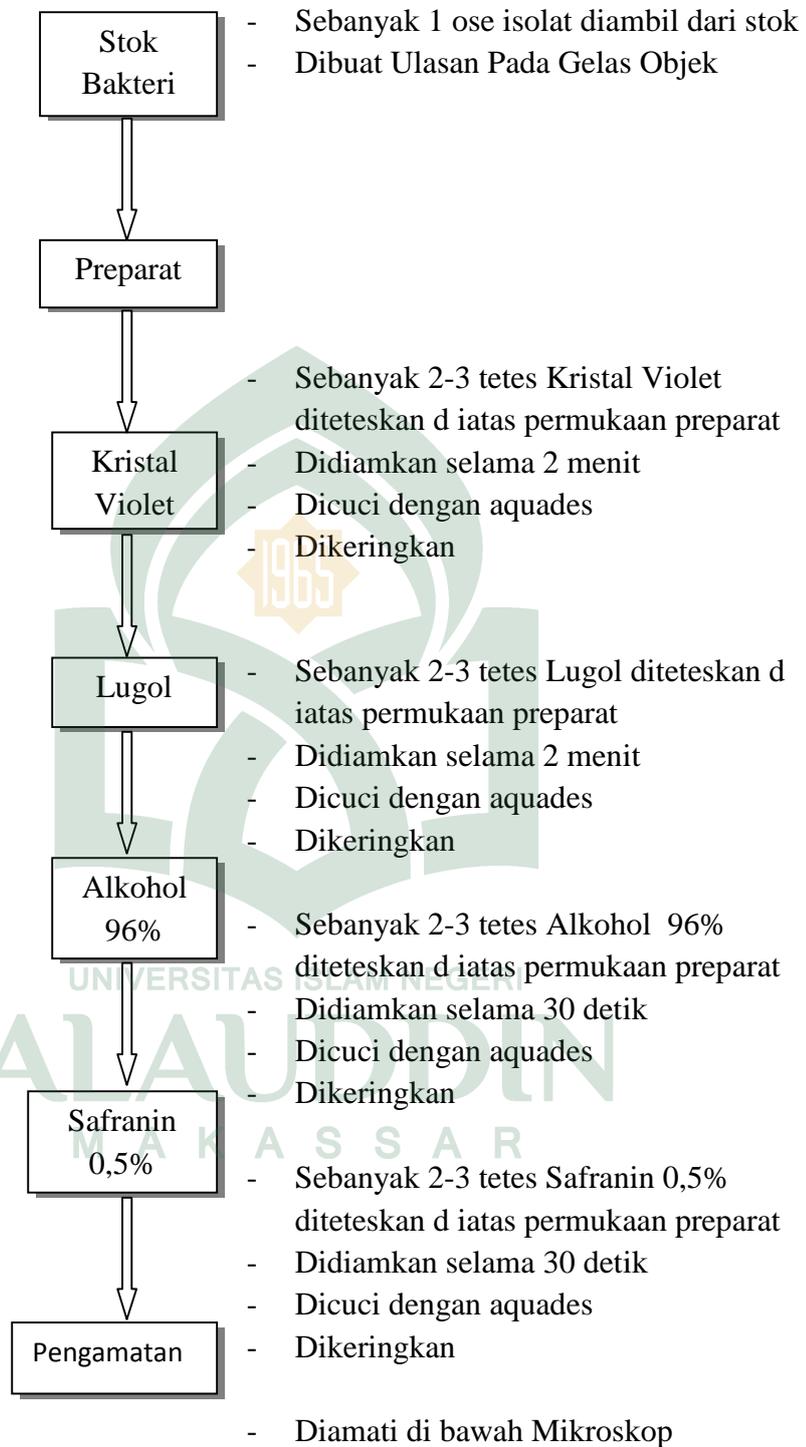
LAMPIRAN – LAMPIRAN

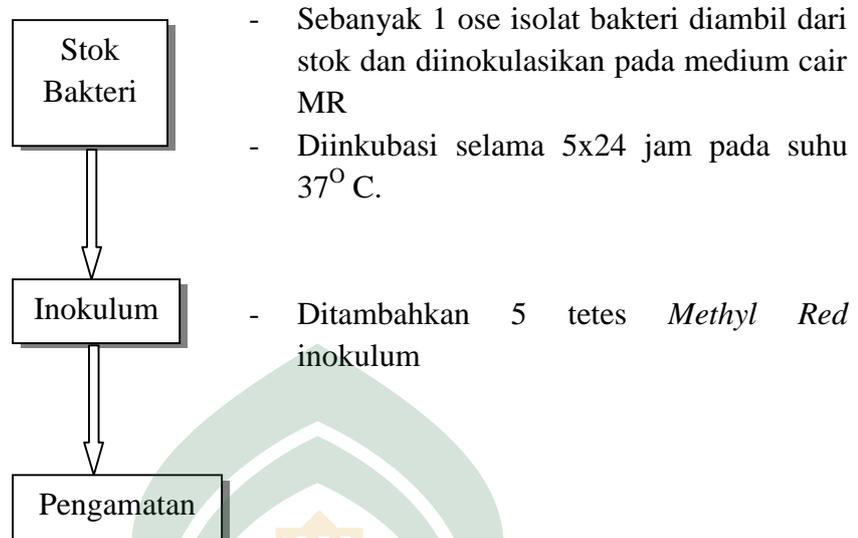


Lampiran 1. Skema kerja Isolasi dan Karakteristik Mikroba Isolat Bakteri Asam Laktat (BAL) Asal Saluran Pencernaan DOC Broiler

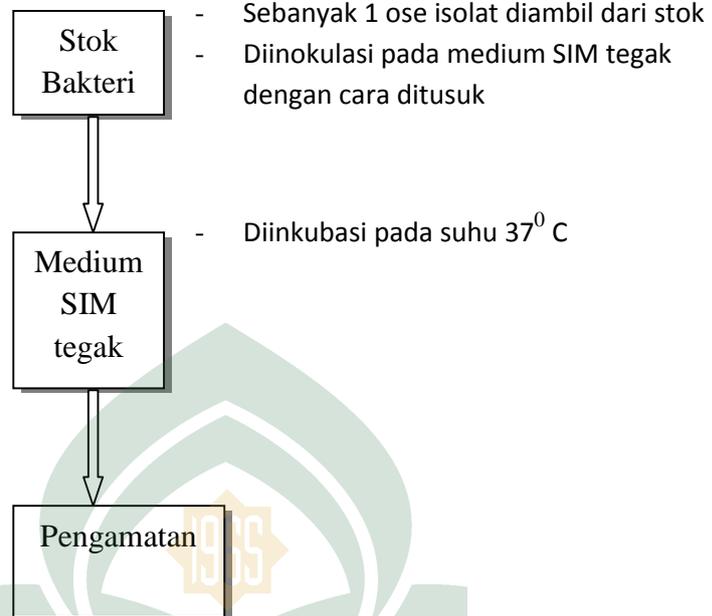


Lampiran 2. Skema Kerja Pengecatan Gram

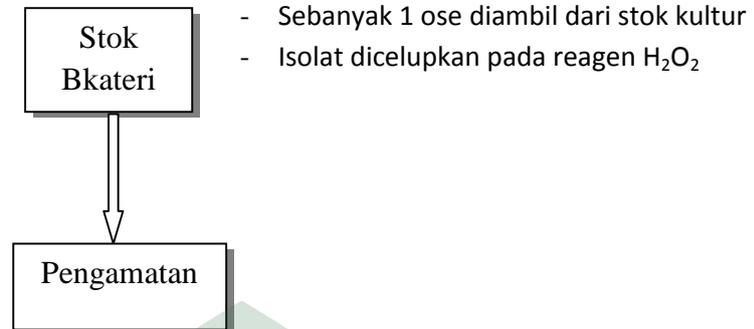


Lampiran 3. Skema Kerja Uji MR (*Methyl Red*)

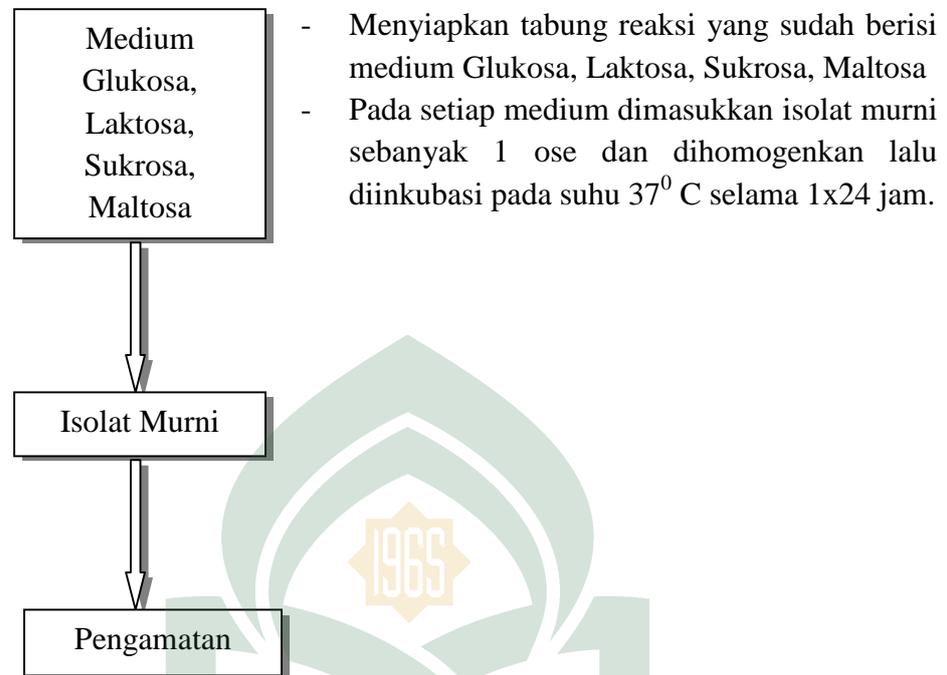
Lampiran 4. Skema Uji Motilitas



Lampiran 5. Skema Uji Katalase



Lampiran 6. Skema Uji Karbohidrat



1. Alat-alat yang digunakan

a. Autoklaf



b. LFC



c. Inkubator



d. Kulkas



e. Timbangan digital



f. Hot plate digital



g. Mikroskop



h. Mikropipet



i. Alat – alat Gelas



j. Alat gelas (Erlenmeyer)



2. Bahan yang digunakan

a. MRSA



b. Alkohol



c. Kristal violet



d. Iugol



e. Safranin



f. Oil mersi



g. Aquadest



3. Kegiatan yang dilakukan







DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Marnila. L. Lahir di Makassar pada tanggal 04 Desember 1994. Penulis akrab disapa “Nila” adalah anak sulung dari pasangan suami istri Lantara Dg Ngalle dan Hj. Marhani Dg Nginna. Penulis memulai pendidikan awal di SDN Sungguminasa II 2000 dan tamat pada tahun 2006. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan Ke SMPN 4 Sungguminasa tamat pada tahun 2009, kemudian melanjutkan pendidikan Ke SMAN 1 Bontomarannu pada tahun 2009 dan tamat pada tahun 2012. Kemudian pada tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, melalui jalur ujian UMB dan diterima pada Fakultas Sains dan Teknologi, Jurusan Ilmu Peternakan. Selama berkuliah penulis aktif menjadi Anggota Umum UKM SENI BUDAYA eSA, dan pada tahun 2015 menjadi Bendahara Umum UKM SENI BUDAYA eSA, dan organisasi HMJ Ilmu peternakan.