

**POTENSI SEDIAAN PROBIOTIK ENKAPSULASI DARI AYAM BURAS  
*Gallus domesticus* BERASAL DARI KELURAHAN MALAKAJI  
KABUPATEN GOWA TERHADAP PERTUMBUHAN AYAM BROILER**

**KAMSINAR**

**H411 13 008**



**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2017**

**POTENSI SEDIAAN PROBIOTIK ENKAPSULASI DARI AYAM BURAS  
*Gallus domesticus* BERASAL DARI KELURAHAN MALAKAJI  
KABUPATEN GOWA TERHADAP PERTUMBUHAN AYAM BROILER**

*Skripsi ini diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
Sarjana Program Studi S1 Biologi Departemen Biologi Fakultas  
Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin*

**KAMSINAR**

**H411 13 008**

**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2017**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**POTENSI SEDIAAN PROBIOTIK ENKAPSULASIDARI AYAM BURAS  
*Gallus domesticus* BERASAL DARIKELURAHAN MALAKAJI  
KABUPATEN GOWA TERHADAP PERTUMBUHAN AYAM BROILER**

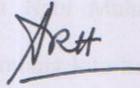
Oleh :

**KAMSINAR**

**H411 13 008**

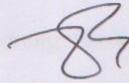
*Disetujui Oleh :*

**Pembimbing Utama**



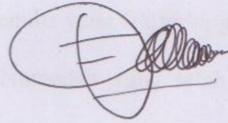
**Prof. Dr. Hj. Dirayah R. Husain, DEA**  
**NIP.196005251986012 001**

**Pembimbing Pertama**



**Dr. Zaraswati Dwyana, M.Si**  
**NIP.196512091990082 001**

**Pembimbing Kedua**



**Dr. Sulfahri, S.Si, M.Si**  
**NIP. 198901262014041 001**

**Makassar, Juni 2017**

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum Wr. Wb*

*Salam sejahtera buat kita semua.*

*Alhamdulillah rabbil 'alamin* segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Karena hanya dengan hidayah dan berkah-Nya yang selalu diberikan kepada hambanya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Potensi Sediaan Probiotik Enkapsulasi Dari Ayam Buras *Gallus domesticus* Berasal Dari Kelurahan Malakaji Kabupaten Gowa Terhadap Pertumbuhan Ayam Broiler” dapat selesai dengan baik. Skripsi ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan program pendidikan Sarjana (S1) di Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin Makassar. Tak lupa pula kami kirimkan shalawat dan salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW., keluarga, dan para sahabatnya yang telah membimbing kita ke jalan kebenaran sehingga kita bisa tetap berada di jalan-Nya.

Atas bantuan, doa dan semangat dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Secara khusus dan istimewa skripsi ini didedikasikan sebagai wujud rasa terima kasih penulis yang tak terhingga kepada kedua orang tua penulis yakni, Tahang dan Nuraedah yang telah merawat, membesarkan, mendukung, dan memotivasi diri penulis untuk menuntut ilmu dan doa dari mereka yang tak henti-hentinya diberikan untuk penulis. Kepada saudara

penulis kakak tercinta Isran Jaya terima kasih untuk doa dan motivasi yang tak henti-hentinya kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada Prof. Dr. Hj. Dirayah R. Husain, DEA selaku pembimbing utama atas bimbingan, arahan, waktu, dan kesabaran yang telah diberikan kepada penulis sejak penulis memulai studi sampai penyusunan skripsi ini. Selaku pembimbing pertama Dr. Zaraswati Dwyana, M.Si dan selaku pembimbing kedua Dr. Sulfahri, S.Si, M.Si penulis menghaturkan banyak ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya atas segala bantuan yang beliau-beliau berikan baik berupa kritik, saran, waktu, pikirannya, maupun motivasi yang membantu penulis selama proses penulisan skripsi ini sampai selesai. Tanpa beliau-beliau penulis tidak akan dapat menyelesaikan skripsi ini. sekali lagi terima kasih.

Penulis juga mengucapkan terima kasih serta penghargaan yang tulus, kepada :

- Bapak Dr. Eng. Amiruddin, M.Sc selaku dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Hasanuddin, Makassar beserta jajarannya.
- Ibu Dr. Hj. Zohrah Hasyim, M.Si. selaku Ketua Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Hasanuddin.

- Bapak/Ibu Dosen dan pegawai Jurusan Biologi yang senantiasa membantu penulis sehingga dapat mencapai gelar sarjana.
- Bapak Drs. Munif S. Hasan, M.Si selaku Penasehat Akademik (PA), yang senantiasa memberikan arahan kepada penulis sedari penulis memulai studinya sampai selesai.
- Kepada Tim Penguji Dr. Andi Masniawati, M.Si, bapak Dody Priosambodo, M.Si, bapak Drs. Ambeng, M.Si, dan Dr. Fahrudin, M.Si yang telah membantu penulis dalam menyempurnakan skripsi melalui kritik dan sarannya.
- Kepada saudara dan saudari terbaikku MIPA 2013, Biologi Unhas 2013 serta Biobriofit, yang tidak bisa lagi saya sebutkan satu persatu namanya, terima kasih banyak telah membantu dan menemani penulis.
- Terima kasih kepada keluarga besar HIMBIO FMIPA UNHAS yang telah memberikan dukungan, doa dan bantuan tenaganya selama penulis mengerjakan penelitian.
- Terima kasih untuk keluarga saudari Ayu Andriani di Kelurahan Malakaji Kabupaten Gowa yang sudah membantu menyediakan sampel penelitian.
- Terima kasih kepada Bapak Taufik yang selalu siaga selama penelitian di Laboratorium.
- Terima kasih kepada Bapak Udin sekeluarga yang banyak membantu baik dukungan maupun tenaga kepada penulis selama di lapangan penelitian di Kab. Gowa, Kec. Moncongloe.

- Kepada Kak Fuad Gani S.Si, terima kasih untuk pengarahan dan bimbingannya selama penulis mengerjakan penelitian ini.
- Terima kasih pula kepada sahabat dan rekan penelitianku Syamsul Bahri, Sarioja, Lusiana, Ingrid Dayanti, Ika Rukmawati, Sri Wahyuni, Khaerunnisa, Arbianus Semba dan Muhammad Muliadi yang selalu memberikan arahan dan pertolongan kepada penulis.
- Sahabatku yang telah kuanggap sebagai saudaraku Arnol yang telah menemani baik suka maupun duka serta membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi.
- Teman-teman seperjuangan Edi Tompo S. Pt, Hena Suri Intan Pertiwi, Fitri Annisa, Anton, Zulfah Yusnidar, Irfandi, Muh. Al-Anshari, Andy Nugraha, Basrawati Daming, Yuliana Sari S.Si, Nursaidah, Alfrida Patibong, dan Ayub Wirabuana Putra. Terima kasih untuk semua persahabatan, persaudaraan, perhatian, semangat, doa, suka dan duka serta canda tawa yang telah diberikan selama ini.
- Untuk semua pihak yang tak sempat disebutkan satu persatu dalam penulisan ini, terima kasih.

Karya ini penulis persembahkan terkhusus kepada kedua orangtua dan keluarga tercinta yang selalu ada buat penulis baik suka maupun duka tanpa dukungan, doa, perhatian, dan kasih sayang yang selalu tercurah selama penyusunan skripsi ini, terima kasih.

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian skripsi ini jauh dari kesempurnaan oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang

membangun dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini.. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi kita semua, terutama bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Amiin.

Makassar, Juni 2017

Penulis,

Kamsinar

## ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian dengan judul “Potensi Sediaan Probiotik Enkapsulasi dari Ayam Buras *Gallus domesticus* Berasal dari Kelurahan Malakaji Kabupaten Gowa Terhadap Pertumbuhan Ayam Broiler”. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi bakteri yang berpotensi sebagai probiotik yang berasal dari usus ayam buras *Gallus domesticus* dari daerah pemukiman warga Kelurahan Malakaji Kabupaten Gowa dan menguji potensi bakteri probiotik dari usus ayam buras tersebut dalam bentuk sediaan enkapsulasi terhadap pertumbuhan ayam broiler selama 42 hari. Seleksi bakteri probiotik menggunakan medium Mann Ragosa Shape Agar (MRSA) yang ditambahkan  $\text{CaCO}_3$  1%. Hasil isolasi diperoleh 12 isolat, 7 diantaranya yaitu isolat A, B, C, D, E, J, dan K yang berpotensi sebagai probiotik dan dilakukan berbagai pengujian karakteristik yaitu uji ketahanan asam dengan pH 3 dan uji garam empedu 1 % dan 5 %. Hasil seleksi diperoleh isolat D (basil positif) sebagai probiotik untuk diberikan pada pakan ayam broiler. Sebanyak 20 ekor ayam broiler strain 707, dibagi dalam 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan R0 (kontrol positif pakan komersial/BP 11), R1 (kontrol negatif pakan buatan), R2 (pakan buatan + probiotik D 1 gr, R3 (pakan buatan + probiotik D 0,5 gr (pagi) dan 0,5 gr (sore). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan R3 (pakan buatan + probiotik D 0,5 gr (pagi) dan 0,5 gr (sore) adalah perlakuan yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan berat badan ayam broiler (1234,2 gr) dan rata-rata konversi ransum (1,873 gr) keaktifan, penampilan visual, dan daya tahan tubuh yang baik.

Kata kunci : Ayam Buras *Gallus domesticus*, Probiotik, Ayam Broiler, Pertumbuhan, Konversi ransum.

## ABSTRACT

A research titled “Potency Probiotic preparations Encapsulation of Native Chicken *Gallus domesticus* Derived from the Malakaji Village Gowa District on Growth of Broiler Chickens”. This study aimed to isolate and characterize bacteria has potential as probiotics are derived from the intestines of domestic poultry *Gallus domesticus* of a residential area Malakaji Village Gowa District and to test the potential of probiotic bacteria from the gut of domestic poultry are in dosage forms of encapsulation on the growth of broiler chickens for 42 days. Selection of probiotic bacteria using the medium Mann Ragosa Shape Agar (MRSA) added CaCO<sub>3</sub> 1%. The result of isolation obtained 12 isolates, 7 among which isolates A, B, C, D, E, J, and K potential as probiotics and do various testing characteristics that is an endurance test acidic with a pH 3 and a test of bile salts 1% and 5%. Selection results obtained isolates D (positive bacillus) as probiotics to be administered in the feed of broilers. A total of 20 strains of 707 broiler chickens, divided in 4 treatments and 5 replications. R0 treatment (positive control commercial feed/BP 11), R1 (negative control artificial feed), R2 (artificial feed + probiotic D 1 grams, R3 (artificial feed + probiotic D 0,5 grams (morning) and 0,5 grams (afternoon)). The results showed that treatment of R3 (artificial feed + probiotic D 0,5 grams (morning) and 0,5 grams (afternoon) is the most effective treatment in increasing the weight gain of broilers (1234,2 grams) and average conversion ration (1,873 grams), liveliness, visual appearance, and good endurance.

Keywords : Local Chicken *Gallus domesticus*, Probiotics, Broiler, Growth, conversion ration.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN. ....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan Penelitian .....	5
I.3 Manfaat Penelitian .....	6
I.4 Waktu dan Tempat Penelitian.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
II.1 Tinjauan Umum Ayam.....	7
II.1.1 Deskripsi Ayam Broiler .....	7
II.1.2 Deskripsi Ayam Buras.....	10
II.2 Batasan Bakteri Probiotik.....	12
II.2.1 Kriteria Bakteri Probiotik .....	14

II.2.2 Mekanisme Kerja Bakteri Probiotik .....	16
II.2.3 Manfaat Bakteri Probiotik .....	18
II.2.4 Mekanisme Kerja Bakteri Probiotik .....	20
II.2.5 Enkapsulasi Bakteri Probiotik Dengan Metode <i>Freeze Drying</i> .....	22
II.3 Sumber Isolat Bakteri Probiotik .....	24
II.4 Pakan Ayam Broiler .....	26
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
III.1 Alat .....	28
III.2 Bahan .....	28
III.3 Cara Kerja .....	29
III.3.1 Sterilisasi Alat .....	29
III.3.2 Pembuatan Medium .....	29
III.3.3 Pengambilan Sampel .....	30
III.3.4 Isolasi Bakteri Probiotik .....	30
III.3.5 Pemurnian Bakteri Probiotik .....	30
III.3.7 Pengamatan Morfologi Bakteri Probiotik .....	31
III.3.8 Uji Potensi Isolat Sebagai Bakteri Probiotik .....	31
a. Uji Ketahanan Terhadap Keasaman Lambung (pH) .....	31
b. Uji Ketahanan Terhadap Garam Empedu .....	32
III.3.9 Uji Daya Hambat Terhadap Bakteri Patogen .....	32
III.3.10 Perbanyakkan Bakteri Probiotik .....	33
III.3.11 Pembuatan Mikrokapsul dengan Metode <i>Freeze Drying</i> .....	33
III.3.12 Uji Viabilitas Mikrokapsul Probiotik .....	34

III.3.13 Penggunaan Pakan Unggas Probiotik .....	34
III.3.14 Pemberian Pakan Probiotik Ayam Broiler.....	35
III.3.15 Pemberian Pakan Ayam Broiler Probiotik.....	35
III.4 Parameter Yang Diukur.....	35
III.5 Rancangan Penelitian .....	35
III.6 Analisis Data .....	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>37</b>
IV.I Isolasi dan Seleksi Bakteri Berpotensi Probiotik dari Usus Ayam Buras <i>Gallus domesticus</i> .....	37
IV.1.1 Isolasi Bakteri Berpotensi Probiotik.....	37
IV.1.2 Pemurnian Isolat Berpotensi Probiotik.....	40
IV.1.3 Hasil Pewarnaan Gram .....	41
IV.2 Uji Probiotik .....	43
IV.2.1 Uji Ketahanan Terhadap Asam Lambung.....	43
IV.2.2 Uji Ketahanan Terhadap Garam Empedu .....	46
IV.3 Uji Daya Hambat Terhadap Bakteri Patogen.....	48
IV.4 Hasil Mikrokapsul Dengan Metode <i>Freeze Drying</i> .....	50
IV.5 Uji Viabilitas Mikrokapsul Probiotik (Ketahanan) Terenkapsulasi....	52
IV.6 Pemeliharaan Ayam Broiler.....	54
IV.6.1 Pertambahan Berat Badan Ayam Broiler.....	54
IV.6.2 Konversi Ransum Ayam Broiler.....	64
IV.6.3 Penampilan Ayam Broiler .....	65
IV.7 Perbandingan Penelitian dengan Jurnal Lain.....	68

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>71</b>
V.1 Kesimpulan .....	71
V.2 Saran.....	71
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>72</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>81</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Pengamatan Morfologi Bakteri Asam Laktat .....	39
2. Hasil Pengamatan Isolat Bakteri Secara Mikroskopis Setelah Pengecatan Gram .....	42
3. Hasil Pengamatan Uji Ketahanan Terhadap Asam Lambung.....	44
4. Hasil Pengamatan Uji Ketahanan Garam Empedu Pada Konsentrasi 1% dan 5% .....	46
5. Hasil Uji Daya Hambat Terhadap Bakteri Patogen .....	49
6. Formulasi Pakan Ayam Broiler.....	62
7. Hasil Perbandingan Uji Viabilitas Bakteri Probiotik Enkapsulasi .....	69
8. Hasil Uji ANOVA Konversi Ransum Ayam Broiler.....	64
9. Penampilan Ayam Broiler (Uji Visual) .....	65
10. Penampilan Ayam Broiler (Uji Keaktifan) .....	66
11. Perbandingan Hasil Penelitian dengan Jurnal Lain.....	68

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Morfologi Ayam Broiler .....	10
2. Morfologi Ayam Buras <i>Gallus domesticus</i> .....	11
3. Isolat BAL A-L Hasil Isolasi dari Ayam Buras .....	39
4. Hasil Pemurnian Isolat BAL .....	40
5. Hasil Pengecatan Gram Koloni Isolat BAL Pembesaran 100x10.....	42
6. Pertumbuhan Bakteri Berpotensi Probiotik pada pH 3.....	44
7. Pertumbuhan Bakteri Berpotensi Probiotik pada Garam Empedu Konsentrasi 1% dan 5% .....	46
8. Hasil Uji Daya Hambat Terhadap Bakteri Patogen <i>E. Coli</i> dan <i>S. thypii</i> ....	49
9. Viabilitas Bakteri Probiotik Enkapsulasi .....	53
10. Grafik Pertambahan Berat Badan Ayam Broiler Minggu I-VI.....	61
11. Histogram Konversi Ransum Ayam Broiler Minggu I-VI .....	65

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema Kerja Uji Bakteri Probiotik Ayam Buras <i>Gallus domseticus</i> Berasal dari Kelurahan Malakaji Kabupaten Gowa.....	81
2. Skema Kerja Isolasi Bakteri Probiotik Ayam Buras <i>Gallus domesticus</i> .....	82
3. Preparasi dan Proses Isolasi Bakteri Probiotik .....	83
4. Hasil Isolasi dari Bakteri Probiotik.....	85
5. Pemurnian Isolat Bakteri Asam Laktat .....	86
6. Stok Isolat Bakteri Probiotik.....	89
7. Uji Daya Hambat Isolat Bakteri Probiotik Terhadap Bakteri Patogen .....	90
8. Medium Pembuatan Enkapsulasi .....	93
9. Persiapan Isolat Probiotik .....	94
10. Uji Viabilitas Probiotik Enkapsulasi.....	96
11. Tabel Pengamatan Isolat Bakteri Probiotik Enkapsulasi .....	97
12. Proses Penyediaan Pakan .....	98
13. Pertumbuhan Ayam Broiler Selama 6 Minggu.....	99
14. Data Berat Badan Ayama Broiler Selama 6 Minggu.....	105
15. Data Konversi Ransum Ayam Broiler Selama 6 Minggu.....	107
16. Jumlah Pakan Perminggu yang Dikonsumsi Ayam Broiler.....	108
17. Penampilan Ayam Broiler Selama 6 Minggu .....	110
18. Keaktifan Ayam Broiler Saat Makan.....	114

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

Peningkatan jumlah penduduk dan adanya kesadaran masyarakat untuk mengkonsumsi pangan bernilai gizi tinggi dan sehat menyebabkan terjadinya peningkatan permintaan akan kebutuhan protein hewani. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut maka salah satu alternatif usaha yang efisien secara teknis dan ekonomis dalam menghasilkan pangan bergizi tinggi adalah ayam pedaging. Ternak ayam pedaging merupakan salah satu ternak unggas yang dapat menyediakan daging dalam waktu relatif cepat dibandingkan ternak lain. Demikian pula jenis ternak unggas ini harganya yang relatif murah, dan dapat diterima oleh berbagai kalangan masyarakat. Ayam pedaging yang umum dikonsumsi oleh masyarakat yaitu ayam broiler dan untuk kalangan tertentu adalah ayam buras. Ayam broiler menurut Suprijatna *et al* (2005), adalah ayam-ayam muda jantan atau betina penghasil daging yang umumnya dipanen pada umur 5-6 minggu dengan syarat mengalami pertumbuhan yang cepat, dada lebar yang disertai daging yang baik serta warna bulu yang baik sedangkan ayam buras menurut Noor (2015), adalah ayam lokal yang tahan terhadap penyakit dan cuaca dibandingkan dengan ayam broiler.

Penggunaan senyawa antibiotik dalam ransum telah menjadi perdebatan sengit oleh para ilmuwan akibat efek buruk yang ditimbulkan tidak hanya bagi ternak berupa resistensi terhadap antibiotik tetapi juga bagi konsumen yang mengkonsumsi produk ternak tersebut oleh karena adanya residu yang

ditinggalkan pada produk daging. Menurut Mulyono *et al.* (2009), perhatian terhadap resistensi antimikrobia sebenarnya telah lama dilakukan, namun saat ini perhatian tersebut meningkat berkaitan dengan meningkatnya prevalensi infeksi mikrobia yang resisten terhadap antibiotik pada manusia. Munculnya kesadaran konsumen dan pembatasan atau larangan penggunaan antibiotik sebagai pemacu pertumbuhan dalam industri perunggasan maka probiotik telah diintroduksi sebagai salah satu alternatif antibiotik.

Probiotik merupakan pakan aditif berupa mikroorganisme hidup yang mampu memberikan efek yang menguntungkan kesehatan inangnya apabila dikonsumsi dalam jumlah yang cukup dengan memperbaiki keseimbangan mikroflora intestinal pada saat masuk dalam saluran pencernaan. Fungsi zat aditif tidak jauh berbeda dengan fungsi utama antibiotik yaitu mengatur komposisi mikrobia dengan menekan mikroorganisme patogen dalam saluran pencernaan, meningkatkan tanggap kebal terhadap serangan penyakit dan mempunyai efek nutrisi (Belkacem, 2009).

Menurut Muir *et al.* (2000), bakteri *Lactobacillus* mempunyai kemampuan untuk mengaktifkan sistem kekebalan usus pada ayam dan dapat meningkatkan ketahanan terhadap penyakit. Spesies mikroorganisme saat ini sedang digunakan dalam persiapan probiotik bervariasi yaitu *Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*, *L. fermentum*, *L. plantarum*, *L. salivarius*, *L. reuteri*, *L. delbrueckii*, *L. lactis*, *L. cellobiosus*, *L. brevis*, *Aspergillus oryzae* dan jenis bakteri *Bifidobacterium* sp. adalah jenis yang paling umum dari bakteri yang digunakan sebagai probiotik.

Menurut Kompiang (2009), bahwa penambahan probiotik dalam ransum ayam broiler dapat meningkatkan pertambahan bobot badan, menurunkan

konversi pakan dan mortalitas. Tujuan utama pemberian probiotik pada ternak adalah untuk mengontrol saluran pencernaan serta menjaga kesehatan usus agar proses penyerapan berlangsung dengan baik. Menurut Syahrul Kholis dan Sarwono (2013), probiotik telah terbukti mampu meningkatkan kesehatan usus pada ternak serta menekan pertumbuhan bakteri patogen di dalam usus pencernaan. Hal yang sudah terbukti dari khasiat probiotik antara lain meningkatnya produksi telur, penggunaan pakan lebih efisien, kadar air feses (kotoran lebih rendah, dan bau di lingkungan kandang berkurang).

Menurut Murwani (2003), penggunaan aditif pakan alternatif pengganti antibiotik berfungsi untuk mengatasi permasalahan residu pada bahan pangan hewani dan mengurangi resistensi mikroorganisme patogen dengan mengganti antibiotik dengan probiotik. Hal tersebut dapat meminimalkan senyawa yang bersifat toksik yang dapat menimbulkan efek yaitu merusak sel-sel yang sehat pada jaringan lemak, sehingga sel otot daging dapat mengalami degradasi. Menurut Edens (2003), melaporkan bahwa masuknya mikroorganisme yang diinginkan (probiotik) dalam makanan memungkinkan pesatnya perkembangan bakteri menguntungkan dalam saluran pencernaan.

Menurut Yang *et al.* (2009), bahwa saat ayam berumur 21 hari, anak ayam dapat mengatur keseimbangan flora usus, akan tetapi setelah umur 21 hari tantangan seperti stres, pergantian pakan dan pemberian obat-obatan seperti antibiotika yang dapat meningkatkan konversi pakan dan pertumbuhan pada ayam broiler. Jika saluran usus terkolonisasi dengan mikroba merugikan maka selanjutnya akan berdampak patogen bagi tubuh ayam tersebut. Bilamana ayam tersebut dikonsumsi oleh manusia, maka mikroba patogen tersebut akan ikut

masuk ke dalam tubuh manusia. Apabila hal tersebut terus-menerus terjadi maka akan dapat menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan manusia.

Selain itu menurut Febriany (2010), penggunaan antibiotik dengan dosis yang tidak tepat dalam waktu yang lama dapat berdampak, yaitu timbulnya resistensi pada ternak terhadap mikroorganisme tertentu dan terakumulasi residu jaringan antibiotik pada produk hasil ternak. Kondisi tersebut mampu menimbulkan penyakit kanker bagi konsumen. Penggunaan antibiotik pada ternak mempunyai kekurangan yaitu penggunaan dosis antibiotik yang berlebihan dikhawatirkan dapat meninggalkan residu dalam tubuh ayam disamping meningkatkan biaya produksi. Oleh karena itu, dibutuhkan cara yang lebih aman untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pakan ayam tetapi tidak membunuh mikroflora non patogen di dalam saluran pencernaan dan bahkan dapat memperbaiki daya cerna protein yaitu dengan memanfaatkan *acidifier* berupa asam laktat dengan menggunakan bakteri probiotik. Menurut Natsir Halim (2011), *Acidifier* digunakan sebagai bahan pakan tambahan unggas yang bertujuan untuk mempertahankan pH saluran pencernaan dan menciptakan kondisi pH yang sesuai untuk pencernaan zat makanan yang masuk ke dalam saluran pencernaan serta menekan mikroba patogen dan meningkatkan pertumbuhan mikroba yang menguntungkan.

Ketahanan probiotik dapat dipertahankan melalui proses enkapsulasi. Enkapsulasi merupakan teknik penyalutan suatu bahan sehingga bahan yang disalut dapat dilindungi dari pengaruh lingkungan. Hasil penelitian yang dilakukan bahwa viabilitas bakteri probiotik yang telah dienkapsulasi dengan metode *freeze drying* menghasilkan mikrokapsul probiotik yang memiliki

viabilitas tinggi hingga masa penyimpanan 6 minggu pada suhu kulkas (4°C) dan pada penyimpanan suhu ruang (28°C) viabilitasnya bertahan selama 1 minggu (Magfirah, 2015).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Syafitri *et al.* (2016), mengenai uji probiotik yang berasal dari usus ayam buras *Gallus Domesticus* dari Kelurahan Malakaji Kabupaten Gowa diperoleh sembilan isolat probiotik, dua diantaranya isolat D (basil negatif) dan isolat E (basil positif) yang paling efektif berpotensi sebagai probiotik setelah melalui beberapa uji probiotik, uji karakteristik biokimia dan uji daya hambat (bakteriosida). Hasilnya memberikan efek yang baik pada perlakuan R4 (pakan buatan + probiotik D dan E). Penambahan probiotik dilakukan dengan cara disemprotkan pada pakan ayam setiap pagi hari dengan takaran 50 mL starter probiotik dalam 100 gr pakan. Pemberian makanan dilakukan secara *ad libitum* dan mengukur sisa makanan pada pagi hari keesokan harinya. Pertambahan berat badan ayam diukur setiap seminggu sekali selama lima minggu lima hari masa pemeliharaan.

Berdasarkan uraian diatas maka akan dilakukan penelitian tentang potensi sediaan probiotik enkapsulasi dari ayam buras *Gallus domesticus* berasal dari Kelurahan Malakaji Kabupaten Gowa terhadap pertumbuhan ayam broiler.

## **I.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi bakteri yang berpotensi sebagai probiotik yang berasal dari usus ayam buras *Gallus domesticus* dari daerah pemukiman warga Kelurahan Malakaji Kabupaten Gowa.

2. Untuk menguji potensi bakteri probiotik dari usus ayam buras tersebut dalam bentuk sediaan enkapsulasi terhadap pertumbuhan ayam broiler.

### **I.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini yaitu dapat memberikan informasi ilmiah mengenai potensi bakteri yang diisolasi dari usus ayam buras dari daerah pemukiman warga Kelurahan Malakaji Kabupaten Gowa sebagai bakteri probiotik. Selanjutnya diuji untuk diketahui pengaruh pemberian bakteri probiotik tersebut dari ayam buras dalam bentuk sediaan enkapsulasi pada pertumbuhan ayam broiler guna dapat diaplikasikan oleh masyarakat umum dalam meningkatkan kualitas pakan ayam broiler yang sehat dan aman.

### **I.4 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2017 – Mei 2017. Penyiapan bakteri probiotik dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, pembuatan sediaan isolat bakteri probiotik enkapsulasi dikerjakan di Laboratorium Biofarmaka, Universitas Hasanuddin. Pengambilan sampel ayam buras sebagai sumber bakteri probiotik diperoleh di pemukiman warga Kelurahan Malakaji Kabupaten Gowa dan pemeliharaan ayam broiler sebagai probiotik dilakukan dikandang yang berlokasi di Dusun Moncongloe, Desa Pacellekang, Kecamatan Patalassang, Kabupaten Gowa.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **II.1 Tinjauan Umum Ayam**

##### **II.1.1 Deskripsi Ayam Broiler**

Ayam broiler adalah ayam yang mempunyai sifat tenang, bentuk tubuh besar, pertumbuhan cepat, bulu merapat ke tubuh, kulit putih dan produksi telur rendah. Menurut Gordon dan Charles (2002), menyebutkan bahwa broiler adalah *strain* ayam hibrida modern yang berjenis kelamin jantan dan betina yang dikembangkan oleh perusahaan pembibitan khusus dimana ayam muda yang berumur 6-9 minggu. Ciri-ciri ayam broiler mempunyai tekstur kulit dan daging daging yang lembut, serta tulang dada merupakan tulang rawan yang fleksibel. Adapun klasifikasi ayam broiler menurut Suprijatna *et al.* (2005), adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
Phyllum : Chordata  
Subphyllum : Vertebrata  
Classis : Aves  
Subclassis : Neornithes  
Ordo : Galliformes  
Genus : *Gallus*  
Spesies : *Gallus sp.*

Kebutuhan daging ayam setiap tahunnya mengalami peningkatan, karena harganya yang terjangkau oleh semua kalangan masyarakat. Broiler adalah jenis

ternak unggas yang memiliki laju pertumbuhan yang sangat cepat dan sangat efektif dalam menghasilkan daging, hal ini disebabkan oleh faktor genetik dari ayam broiler. Dengan sistem pemeliharaan broiler yang baik dalam waktu 5-6 minggu akan diperoleh bobot badan ayam broiler mencapai 1.3-1.6 kg (Koni *et al.* 2013). Keunggulan broiler didukung oleh sifat genetik dan keadaan lingkungan yang meliputi makanan, temperatur lingkungan, dan pemeliharaan (Umam *et al.*, 2014).

Ayam broiler mempunyai kelebihan dalam pertumbuhan dibandingkan dengan jenis ayam piaraan dalam klasifikasinya, karena ayam broiler mempunyai kecepatan yang sangat tinggi dalam pertumbuhannya. Hanya dalam tujuh atau delapan minggu saja, ayam tersebut sudah dapat dikonsumsi dan dipasarkan padahal ayam jenis lainnya masih sangat kecil, bahkan apabila ayam broiler dikelola secara intensif sudah dapat diproduksi hasilnya pada umur enam minggu dengan berat badan mencapai 2 kilogram per ekor (Zaman *et al.*, 2008).

Hal-hal yang terus diperhatikan dalam pemeliharaan ayam broiler antara lain perkandangan, pemilihan bibit, manajemen pakan, sanitasi dan kesehatan, dan pemasaran. Banyak kendala yang akan muncul apabila kebutuhan ayam tidak terpenuhi, antara lain penyakit yang dapat menimbulkan kematian, dan bila ayam dipanen lebih dari 8 minggu akan menimbulkan kerugian karena pemberian pakan sudah tidak efisien dibandingkan kenaikan/penambahan berat badan, sehingga akan menambah biaya produksi. Membagi tiga tipe fase pemeliharaan ayam broiler yaitu fase starter umur 0 sampai 3 minggu, fase grower 3 sampai 6 minggu dan fase finisher 6 minggu hingga dipasarkan. Ayam broiler ini baru populer di Indonesia sejak tahun 1980-an dimana pemegang kekuasaan mencanangkan

panggalakan konsumsi daging ruminansia yang pada saat itu semakin sulit keberadaannya. Hingga kini ayam broiler telah dikenal masyarakat Indonesia dengan berbagai kelebihannya. Hanya 5-6 minggu sudah bisa dipanen. Dengan waktu pemeliharaan yang relatif singkat dan menguntungkan, maka banyak peternak baru serta peternak musiman yang bermunculan diberbagai wilayah Indonesia. Banyak strain ayam pedaging yang dipelihara di Indonesia. Strain merupakan sekelompok ayam yang dihasilkan oleh perusahaan pembibitan melalui proses pemuliaan untuk tujuan ekonomis tertentu (Abun, 2008).

Ayam broiler yang masa hidupnya cukup singkat, pertumbuhannya sangat bergantung pada makanan. Bila makanan yang diberikan baik (kualitas maupun kuantitasnya) maka hasilnya juga baik, tetapi bila sebaliknya maka hasilnya akan buruk. Oleh karena itu, hasil akhir pada ayam broiler mencerminkan perlakuan peternak dalam memberikan pakan dan cara pemeliharaan ayam (Poshadri, 2010).

Ayam broiler atau ayam pedaging dapat menghasilkan relatif banyak daging dalam waktu yang singkat. Ciri-cirinya adalah sebagai berikut Rahayu (2011):

- a. Ukuran badan ayam pedaging relatif besar, padat, dan berdaging penuh, sehingga disebut tipe berat.
- b. Jumlah telur relatif sedikit
- c. Bergerak lambat dan tenang.
- d. Biasanya lebih lambat mengalami dewasa kelamin.
- e. Beberapa jenis ayam pedaging, mempunyai bulu kaki dan masih suka mengeram.



Gambar 1. Ayam Broiler (European, 2000)

Selain bertanggung jawab untuk penyerapan nutrisi dari lumen, mukosa usus ayam broiler mempunyai peranan penting yaitu penentu kesehatan usus dan kinerja ayam (Rinttila dan Apajalahti, 2013). Sebuah penggunaan subterapeutik antibiotik telah banyak dipraktekkan di industri perunggasan selama beberapa dekade untuk menjaga keseimbangan ekosistem dalam usus serta untuk meningkatkan pertumbuhan kinerja ayam (Huyghebaert *et al.*, 2011).

### **II.1.2 Deskripsi Ayam Buras**

Hewan ini sangat adaptif dan dapat dikatakan bisa hidup di sembarang tempat, asalkan tersedia makanan baginya, karena kebanyakan ayam peliharaan sudah kehilangan kemampuan terbang yang baik, mereka lebih banyak menghabiskan waktu di tanah atau kadang-kadang di pohon. Ayam buras yang ada kini masih menurunkan sifat-sifat asal nenek moyangnya, oleh karena itu varietas-verietas asal unggas hutan yang setengah liar ini dikenal dengan nama ayam buras. Ayam buras menunjukkan perbedaan morfologi di antara kedua tipe kelamin (dimorfisme seksual). Ayam jantan lebih atraktif, berukuran lebih besar,

memiliki jalu panjang, berjengger lebih besar, dan bulu ekornya panjang menjuntai. Ayam betina relatif kecil, berukuran kecil, jalu pendek atau nyaris tidak kelihatan, berjengger kecil, dan bulu ekor pendek (Shitandi *et al.*, 2007).



Gambar 2. Ayam Buras (Aman, 2011)

Ayam buras mempunyai kelebihan pada daya adaptasi tinggi karena mampu menyesuaikan diri dengan berbagai situasi, kondisi lingkungan dan perubahan iklim serta cuaca setempat. Ayam buras memiliki bentuk badan yang kompak dan susunan otot yang baik. Bentuk jari kaki tidak begitu panjang, tetapi kuat dan ramping, kukunya tajam dan sangat kuat mengais tanah. Ayam buras penyebarannya secara merata dari dataran rendah sampai dataran tinggi. Kondisi yang ada terkait dengan masalah utama dalam pengembangan ayam buras adalah rendahnya produktifitas. Salah satu faktor penyebabnya adalah sistem pemeliharaan yang masih bersifat tradisional, jumlah pakan yang diberikan belum mencukupi dan pemberian pakan yang belum mengacu kepada kaidah ilmu nutrisi (Gunawan, 2002).

Menurut Sarwono (2005), beberapa hasil penelitian menggambarkan bahwa kebutuhan zat-zat nutrisi untuk ayam kampung lebih rendah dibandingkan dengan ayam ras pedaging maupun ras petelur.

## **II.2 Batasan Bakteri Probiotik**

Probiotik adalah kultur tunggal atau campuran dari mikroorganisme hidup yang ketika digunakan dalam jumlah yang memadai akan bermanfaat bagi kesehatan ayam probiotik tersebut (Kabir, 2009; Brisbin *et al.*, 2010; Cencic dan Chingwaru, 2010). Bakteri asam laktat (BAL) dianggap sebagai kelompok utama bakteri probiotik. Mereka adalah non-patogenik, teknologi cocok untuk proses industri, toleransi asam, toleransi empedu dan menghasilkan zat antimikroba (Mojgani *et al.*, 2015). Bakteri asam laktat merupakan bakteri yang biasa digunakan sebagai probiotik. Bakteri ini bersifat nonpatogenik, nontosikogenik, gram positif, anaerobik, tidak menghasilkan spora, bakteri penghasil asam laktat yang diproduksi dari fermentasi karbohidrat (Desai, 2008). Spesies mikroorganisme saat ini sedang digunakan dalam persiapan probiotik bervariasi, dan BAL, yaitu, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus salivarius*, *Lactobacillus plantarum*, *Streptococcus thermophilus*, *Enterococcus faecium*, *Enterococcus faecalis*, *Bifidobacterium* spp., adalah jenis yang paling umum dari bakteri yang digunakan sebagai probiotik (Das *et al.*, 2012).

Mekanisme probiotik dapat meningkatkan pertahanan dari kinerja ayam, dengan akan: (1) menjaga keseimbangan yang sehat bagi bakteri di usus dengan menghambat pertumbuhan bakteri patogen, (2) memodulasi sistem kekebalan tubuh dan mencegah peradangan, (3) meningkatkan metabolisme dengan

meningkatkan aktivitas enzim pencernaan dan mengurangi bakteri enzim aktivitas dan amonia produksi, (4) meningkatkan pakan dalam pencernaan (sebagai hasil dari peningkatan mikroba menyeimbangkan dalam usus), dan (5) menetralkan enterotoksin dan merangsang sistem kekebalan tubuh (Brisbin *et al.*, 2010).

Studi tertentu menunjukkan bahwa di antara efek lain dari probiotik termasuk, konsumsi bakteri asam laktat berkurang kerana patogen mikroorganisme, penurunan risiko tertentu untuk penyakit arteri koroner, dan mengakibatkan dosedependent sebuah pengurangan gejala Irritable bowel syndrome. Tampaknya, dalam penelitian untuk strain dengan potensi probiotik, makanan juga mungkin baik sumber cocok isolat untuk menemukan strain probiotik baru untuk produk makanan fungsional. Beberapa probiotik bakteri ditemukan untuk menghasilkan empedu hidrolase garam (BSH) yang membantu untuk mengurangi kolesterol serum (Miremadi *et al.*, 2014) dan karenanya Kegiatan BSH juga dianggap sebagai kriteria tambahan untuk pemilihan probiotik.

Zhou *et al.* (2010), menemukan bahwa makan coagulans *Bacillus* pada dua tingkat ditingkatkan berat badan dan konversi pakan di Guangxi Kuning ayam melaporkan bahwa makan *B. coagulans* sebagai probiotik untuk broiler ayam ditingkatkan berat badan dan konversi pakan, efek sebanding dengan virginiamycin. Juga, menunjukkan bahwa penambahan dari *Lactobacillus acidophilus* tunggal I-26 atau campuran 12 budaya *Lactobacillus* untuk broiler secara signifikan meningkatkan tubuh berat badan dan konversi pakan pada ayam pedaging dari 0 sampai 6 minggu. Namun, peneliti lain telah menemukan atau minimal pengaruh suplementasi probiotik pada kinerja broiler yang mungkin

berkaitan dengan perbedaan jenis probiotik yang digunakan, dosis, metode persiapan, jenis diet, status sanitasi hewan, usia, dan lain-lain (Lee *et al.*, 2010).

Sifat terpenting dari bakteri asam laktat adalah kemampuannya untuk merombak senyawa kompleks menjadi senyawa yang sederhana sehingga dihasilkan asam laktat. Sifat ini penting dalam pembuatan produk fermentasi termasuk silase. Produk asam menyebabkan pertumbuhan mikrobia lain yang tidak diinginkan terhambat (Woraprayote, 2016). Bakteri patogen seperti *Salmonella* dan *Staphylococcus aureus* yang terdapat pada suatu bahan akan dihambat pertumbuhannya jika dalam bahan terdapat bakteri asam laktat (Rahayu *et al.*, 2004).

Bakteri Asam Laktat (BAL) merupakan mikrobia yang berpotensi sebagai probiotik (Souza, 2007). Organisme pembentuk asam laktat terbagi dua spesies, yaitu : 1) spesies homofermentatif yang mampu mengubah 95% heksosa mejadi asam laktat, 2) spesies heterofermentatif, merupakan grup yang memproduksi asam laktat dalam jumlah sedikit dan produk yang dihasilkan yaitu etil alkohol, asam asetat, asam format dan karbondioksida, bakteri asam laktat pada proses fermentasi karbohidrat dapat menghasilkan asam laktat yang dapat menurunkan pH. Penurunan nilai pH dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain, terutama bakteri patogen (Harimuri *et al.*, 2005).

### **II.2.1 Kriteria Bakteri Probiotik**

Kriteria probiotik menurut FAO/WHO (2001), adalah strain probiotik seharusnya tidak hanya mampu bertahan melewati saluran pencernaan tetapi juga memiliki kemampuan untuk berkembangbiak 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. Syarat lain probiotik ialah mampu menempel pada sel epitel usus, mampu membentuk kolonisasi pada saluran pencernaan, mampu menghasilkan zat anti mikroba (bakteriosin), dan memberikan pengaruh yang menguntungkan kesehatan. 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 fisikokimia pada makanan (Prado *et al.*, 2008).

Reksohadiwinoto (2014), menjelaskan ciri-ciri probiotik antara lain probiotik memberikan manfaat kesehatan yang diproduksi dari strain bakteri spesifik yang telah diakui secara klinis efikasinya yang didukung oleh status kesehatan inang, serta kombinasi strain probiotik dari kultur yang berbeda harus mampu menurunkan potensi kemampuan bakteri patogen untuk menempel pada dinding usus dan membangun koloninya dibandingkan strain tunggal sehingga menurunkan resiko terjadinya infeksi.

Karakterisasi bakteri asam laktat 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 (Vélez, 2007).

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<sub>2</sub> 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).

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).

## **II.2.2 Mekanisme Kerja Bakteri Probiotik**

Mekanisme kerja probiotik dijelaskan bahwa probiotik merupakan mikroba hidup yang a-patogen, yang mekanismenya mendesak mikroba non-indigenous keluar dari ekosistem saluran pencernaan, dan menggantikan lokasi mikroba patogen di dalam saluran pencernaan. Karena probiotik berasal

dari mikroba *indigenous*, maka proses translokasi yang terjadi berjalan secara alamiah di dalam ekosistem usus. Mikroba pathogen non-indigenous merupakan benda asing, oleh karena itu didesak keluar dari saluran pencernaan. Mekanisme probiotik ini dalam usus adalah dengan mempertahankan keseimbangan, mengeliminasi mikroba yang tidak diharapkan atau bakteri pathogen dari induk semang. Jadi mekanisme kerja probiotik sangat berbeda dengan mekanisme kerja antibiotic. Mekanisme kerja antibiotic dengan cara membunuh mikroba, baik pathogen maupun bakteri apatogen. Bila bakteri tidak dapat dibunuh, karena sudah resisten, maka harus digunakan antibiotic yang lebih keras lagi (wide dpectrum), sehingga dalam istilah kedokteran, mikroba tersebut harus di “bomb” (Abun, 2008).

Zat yang terdapat dalam ekosistem usus dapat berasal dari bahan *eksogenous* (ransum) dan dapat berasal dari bahan *endogenous* (produk metabolisme yang harus dibuang). Mikroba pada umumnya sangat aktif merombak zat yang terdapat dalam kolon, dan hasil akhirnya adalah metabolit toksis, *karsinogenik* atau *metanogenik*, baik yang berasal dari bahan beracun, obat-obatan, steroid maupun metabolit dari bahan makanan. Metabolit toksik ini perlu segera dibuang, karena pada hewan yang peka, metabolit ini sering menyebabkan kerusakan mukosa usus, bahkan dapat terbentuk tumor atau penyakit lain. Peranan probiotik dalam hal ini adalah mengencerkan mikroflora agar proses pembentukan zat toksik dikurangi, sehingga sebelum terbentuk toksik bahan tersebut sudah dibuang terlebih dahulu (Abun, 2008).

### II.2.3 Manfaat Bakteri Probiotik

Dalam beberapa tahun terakhir dilakukan investigasi pentingnya probiotik bagi kesehatan manusia dan hewan sebagai cara untuk memberikan penghalang alami, aman, dan efektif terhadap infeksi mikroba (Angmo et al., 2016 dan Oh dan Jung, 2015). Paling banyak digunakan dalam tes vitro adalah resistensi terhadap lambung keasaman dan garam empedu, karena berdasarkan studi kelangsungan hidup dan pertumbuhan, sifat fungsional lain yang digunakan untuk produksi senyawa antimikroba dan penghapusan kolesterol (Park *et al.*, 2007 dan Xie *et al.*, 2015).

Probiotik yang terdapat dalam saluran pencernaan mampu menetralkan toksin yang dihasilkan bakteri patogen, menghambat pertumbuhan bakteri patogen dengan mencegah kolonisasinya di dinding usus halus, mempengaruhi aktivitas enzim di usus halus, asimilasi kolesterol dan meningkatkan pertumbuhan serta performan ternak. Probiotik tidak hanya menjaga keseimbangan ekosistem, namun juga menyediakan enzim yang mampu mencerna serat kasar, protein, lemak, dan mendetoksikasi zat racun atau metabolitnya. Probiotik mempercepat/menahan aktivitas mikroba sehingga menyebabkan pH usus menurun. Hal ini akibat dari terbentuknya ammonia dan metabolisme empedu (Abun, 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 (Vijaya et al., 2015).

Probiotik memiliki dampak yang baik pada kinerja unggas (Mountzouris *et al.*, 2007; Koenen *et al.*, 2004), manfaat probiotik bagi inangnya dapat melalui mekanisme fungsi yaitu fungsi protektif, yaitu kemampuannya untuk menghambat patogen dalam saluran pencernaan. Terbentuknya kolonisasi probiotik dalam saluran pencernaan, mengakibatkan kompetisi nutrisi dan lokasi adhesi (penempelan) antara probiotik dan bakteri lain, khususnya patogen. Pertumbuhan probiotik juga akan menghasilkan berbagai komponen anti bakteri (asam organik, hidrogen peroksida, dan bakteriosin yang mampu menekan pertumbuhan patogen) (Collado *et al.*, 2009).

Manfaat probiotik bagi kesehatan tubuh dapat melalui 3 (tiga) mekanisme fungsi :

1. Fungsi protektif, yaitu kemampuannya untuk menghambat patogen dalam saluran pencernaan. Terbentuknya kolonisasi probiotik dalam saluran pencernaan, mengakibatkan kompetisi nutrisi dan lokasi adhesi (penempelan) antara probiotik dan bakteri lain, khususnya patogen. Pertumbuhan probiotik juga akan menghasilkan berbagai komponen anti bakteri (asam organik, hidrogen peroksida, dan bakteriosin yang mampu menekan pertumbuhan patogen) (Rahayu, 2008; Collado *et al.*, 2009).
2. Fungsi sistem imun tubuh, yaitu dengan peningkatan sistem imun tubuh melalui kemampuan probiotik untuk menginduksi pembentukan IgA, aktivasi makrofag, modulasi profil sitokin, serta menginduksi hyporesponsiveness

terhadap antigen yang berasal dari pangan (Rahayu, 2008; Collado *et al.*, 2009).

3. Fungsi metabolit probiotik yaitu metabolit yang dihasilkan oleh probiotik, termasuk kemampuan probiotik mendegradasi laktosa di dalam produk susu terfermentasi sehingga dapat dimanfaatkan oleh penderita lactose intolerance (Rahayu, 2008).

Probiotik telah banyak dimanfaatkan untuk penanggulangan penyakit gastroenteritis seperti diare, menstimulasi sistem kekebalan (immune) tubuh, menurunkan kadar kolesterol, pencegahan kanker kolon dan usus, penanggulangan dermatitis atopik pada anak-anak, menanggulangi penyakit *irritable bowel syndrome*, penatalaksanaan alergi, pencegahan dan penanganan penyakit infeksi (Betsi *et al.*, 2008).

#### **II.2.4 Mekanisme Kerja Bakteri Probiotik**

Mekanisme probiotik hingga dapat meningkatkan kesehatan tubuh adalah dengan cara (Toma dan Pokrotnikieks, 2006):

1. Produksi senyawa antimikroba (khususnya patogen) seperti asam laktat, asam asetat, karbondioksida, hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) bakteriosin dan senyawa penghambat lainnya.
2. Unggul dalam kompetisi penyerapan nutrisi dan sisi penempelan pada sel epitel usus.
3. Menstimulasi sistem imunitas dan mampu mengubah aktivitas metabolisme mikroba dalam saluran pencernaan.

Mekanisme kerja probiotik dalam mencegah proteksi patogen, dikatakan bahwa bakteri tersebut akan menempel dan membuat kolonisasi pada usus, yang

selanjutnya dapat menekan pertumbuhan invasi epitel oleh bakteri patogen dan kemudian akan memproduksi substansi antimikroba. Selain itu, probiotik juga dapat memperbaiki fungsi dari pertahanan usus, mengontrol transfer antigen dari makanan yang paling penting adalah merangsang mukosa dan daya tahan sistemik pejamu (Toma dan Pokrotnieks, 2006).

Probiotik bukan bertindak sebagai nutrisi esensial dimana tidak ada dosis respon, tetapi hanya ada level batas pemakaian. Cara kerja probiotik terutama melalui modifikasi populasi bakteri usus dan efektivitasnya tergantung atas status mikroba pada satu kelompok ternak dan pada individu ternak. Dengan demikian, dapat dimengerti jika efek yang terjadi mempunyai variasi yang tinggi. Perbedaan cara kerja dari strain probiotik sejauh ini belum dipahami, tetapi metabolit bakteri yang dihasilkan seperti asam organik khususnya pada bakteri asam laktat yang dapat menurunkan pH atau juga peroksida dan bakteriosin diperkirakan bertanggung jawab atas sifat antagonis terhadap bakteri patogen Gram positif seperti *Salmonella*. Beberapa probiotik diketahui dapat menghasilkan enzim pencernaan seperti amilase, protease dan lipase yang dapat meningkatkan konsentrasi enzim pencernaan pada saluran pencernaan inang sehingga dapat meningkatkan perombakan nutrisi. Terdapat beberapa mekanisme respon probiotik yaitu meliputi produksi bahan penghambat secara langsung, penurunan pH luminal melalui produksi asam lemak terbagi rantai pendek, kompetisi terhadap nutrisi dan tempat pelekatan pada dinding usus, interaksi bakterial (CE), resistensi kolonisasi contohnya *Lactobacillus* melakukan perlawanan terhadap bakteri patogen, merubah respon imun, dan mengatur ekspresi gen colonocyte (Fooks dan Gibson, 2002; Steer, *et al.*, 2000).

Satu dari alasan penggunaan probiotik yaitu untuk menstabilkan mikroflora pencernaan dan berkompetisi dengan bakteri patogen, dengan demikian strain probiotik harus mencapai usus dalam keadaan hidup dalam jumlah yang cukup. Secara umum, ada beberapa karakteristik dan kriteria keamanan yang harus dimiliki oleh probiotik yaitu : nontoksik dan nonpatogenik; mempunyai identifikasi taksonomi yang jelas; dapat hidup dalam spesies target; dapat bertahan, berkolonisasi dan bermetabolisme secara aktif dalam target yg ditunjukkan dengan ketahanan terhadap cairan pencernaan dan empedu, persisten dalam saluran pencernaan, menempel pada ephitelium atau mucus, berkompetisi dengan mikroflora inang; memproduksi senyawa antimikrobal; antagonis terhadap patogen; dapat merubah respon imun; tidak berubah dan stabil pada waktu proses penyimpanan dan lapangan; bertahan hidup pada populasi yang tinggi; mempunyai sifat organoleptik yang baik (Gaggia *et al.*, 2010).

#### **II.2.5 Enkapsulasi Bakteri Probiotik dengan Metode *Freeze Drying***

Salah satu cara yang dapat ditempuh adalah melindungi sel dengan kapsul atau menggunakan teknik enkapsulasi (Petrovic *et al.* 2007, Islam *et al.* 2010, Burgain *et al.* 2011, Gbassi dan Vandamme, 2012). Enkapsulasi adalah proses atau teknik untuk menyalut inti yang berupa suatu senyawa aktif padat, cair, gas, maupun sel dengan suatu bahan pelindung tertentu yang dapat mengurangi kerusakan senyawa aktif tersebut. Enkapsulasi membantu memisahkan material inti dengan lingkungannya hingga material tersebut terlepas *release* ke lingkungan. Material inti yang dilindungi disebut *core* dan struktur yang dibentuk oleh bahan pelindung yang menyelimuti inti disebut sebagai dinding, membrane atau kapsul (Kailasapathy, 2002 dan Krasaekoopt *et al.*, 2003). Kapsul merupakan

bahan semipermeabel, tipis, berbentuk bulat dan kuat dengan diameter bervariasi dari beberapa micrometer hingga milimeter (Anal dan Singh, 2007).

Enkapsulasi ditujukan untuk menstabilkan sel, berpotensi meningkatkan kelangsungan dan stabilitas mereka selama produksi, penyimpanan, dan penanganan. Enkapsulasi dapat melindungi materi dari pengaruh lingkungan, mencegah degradasi karena radiasi cahaya atau oksigen, dan juga memperlambat terjadinya evaporasi, senyawa yang dienkapsulasi disebut bahan inti yang berupa zat aktif. Senyawa yang meliputi bahan inti bisa berfungsi sebagai pelapis maupun membran. Produk dari proses mikroenkapsulasi dinamakan mikrokapsul (Rokka, 2010).

Enkapsulasi melibatkan penggabungan bahan makanan, enzim, sel-sel atau bahan lainnya dalam kapsul kecil. Aplikasi untuk teknik ini telah meningkat dalam industri makanan karena bahan enkapsulasi dapat dilindungi dari kelembaban, panas, atau kondisi ekstrim lainnya sehingga meningkatkan stabilitas dan mempertahankan kelangsungan hidup (Gibbs *et al.*, 2009).

Beberapa teknik mikroenkapsulasi telah banyak dikembangkan dan dimanfaatkan secara komersial seperti *freeze drying*, air suspension coating, extrusion, spray cooling, spray chilling, centrifugal extrusion, rotational suspension separation, coacervation, dan complexing (Wu *et al.*, 2000).

Salah satu teknik enkapsulasi adalah *freeze drying* yang mana teknik ini merupakan proses mikroenkapsulasi yang murah. Bahan inti yang terdispersi dalam larutan polimer dilewatkan melalui *nozzle*. Cairan yang keluar dari *nozzle* membentuk tetesan dan mengalami proses solidifikasi akibat udara panas yang dilewatkan (Busch, 2015). Teknik ini melibatkan atomisasi emulsi atau suspensi

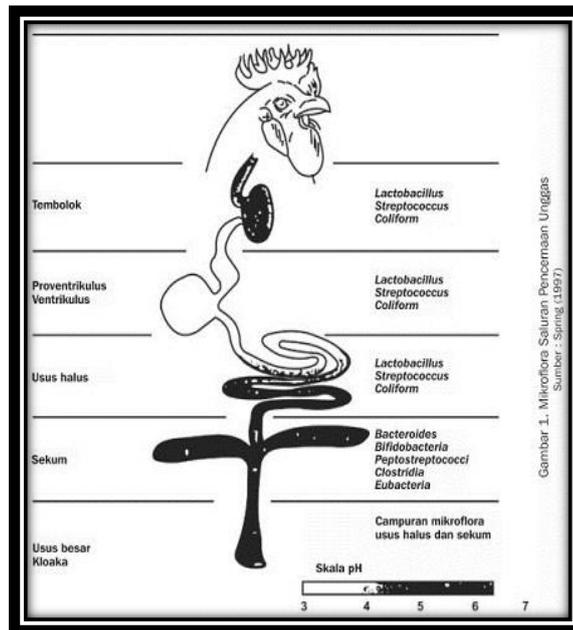
probiotik dan bahan pembawa dengan gas kering yang dihasilkan oleh penguapan air yang cepat. Hasilnya akan berupa serbuk kering. Keuntungan dari *freeze drying* adalah pengoperasiannya menggunakan alat canggih. Kekurangannya adalah suhu tinggi yang digunakan saat proses *freeze drying* akan mengganggu kultur bakteri probiotik yang dienkapsulasi. Proses *freeze drying* memerlukan ketepatan saat penambahan dan pengontrolan kondisi, seperti suhu *inlet* dan *outlet* (Kailasapathy, 2002).

Hasil enkapsulasi menunjukkan adanya pengurangan koloni bakteri setelah dilakukan *freeze Drying* (Aslam *et al.*, 2016). Penurunan jumlah populasi bakteri pada proses enkapsulasi diantaranya dikarenakan pada saat proses enkapsulasi berbagai penaanangan terhadap probiotik tidak benar-benar anaerob. Menurut Surono (2004), mengemukakan bahwa bakteri probiotik umumnya bersifat anaerob sampai anaerob fakultatif. Pencampuran bahan penyalut gum arab dengan maltodekstrin serta pengadukan mengakibatkan inkorporasi oksigen ke dalam campuran probiotik dengan bahan penyalut semakin besar, sedangkan oksigen merupakan racun bagi bakteri probiotik yang bersifat anaerob. Bakteri yang bersifat anaerob tidak memiliki enzim superoksida dismutase maupun katalase, sehingga oksigen merupakan racun bagi bakteri tersebut karena senyawa yang terbentuk dari reaksi flavin protein dengan  $O_2$  yaitu  $H_2O_2$  dan  $O_2^-$  tidak dapat dipecah oleh bakteri tersebut.

### **II.3 Sumber Isolat Bakteri Probiotik**

Mikroorganisme yang terdapat dalam usus merupakan ekosistem yang kompleks yang terdiri atas sejumlah besar bakteri. Saluran pencernaan ayam mengandung lebih dari 640 spesies bakteri. Komposisi mikroorganisme saluran

pencernaan dapat dipengaruhi oleh pakan dan lingkungan (Apajalahti *et al.*, 2004).



**Gambar. 3 Mikroflora Saluran Pencernaan Unggas  
(Sumber: Adams, 2012)**

Saluran pencernaan pada unggas yang baru ditetaskan umumnya steril. Sesaat setelah menetas unggas yang masih muda secara alami mikroflora saluran pencernaannya berkembang melalui kontaminasi dari material fases yang berasal dari ayam dewasa. Faktor lain yang mempengaruhi yaitu transfer mikroba dari induk pada anak, dan kontak dengan bakteri dari lingkungan. Saluran pencernaan unggas apabila dilihat dari aspek mikrobiologis dapat dikelompokkan menjadi lima bagian yaitu tembolok (*crop*), rempela, usus halus, sekum, kolon dan kloaka (gambar 3) (Spring, 2007).

Stabilitas mikroorganisme juga dapat dipengaruhi oleh antibiotik dan komponen lain yang terdapat dalam usus. Secara tidak langsung, keseimbangan mikroflora saluran pencernaan dapat menjaga kondisi optimal saluran pencernaan sehingga mengefisienkan dalam proses pencernaan dan penyerapan nutrisi.

Dalam kesehatan hewan, rasio jumlah mikroorganisme pada kelompok bakteri tersebut adalah faktor penting yang harus diperhatikan (Abun, 2008).

Usus besar mengandung mikroorganisme, suatu komponen yang kompleks dan mempunyai kegiatan metabolisme yang bermacam-macam. Fungsi utamanya adalah menampung energi dari karbohidrat yang tidak tercerna di bagian usus, hal ini dapat dimungkinkan oleh karena kemampuan fermentasi dan absorpsi mikroorganisme terhadap karbohidrat yang tidak terserap oleh dinding usus, sehingga mikroorganisme berperan dalam fermentasi karbohidrat. Mikroorganisme juga mempunyai peranan dalam sintesis vitamin B dan vitamin K, dan metabolisme asam-asam empedu, sterol dan xenobiotic. Adanya bahan tersebut bakteri akan tumbuh subur dan dapat mensintesis 15 gram biomassa yang disekresikan lewat tinja yang mengandung 1 gram nitrogen bakterial. Begitupun dengan usus pada ternak, dimana terdapat mikroorganisme yang dapat mempermudah proses penyerapan nutrisi makanan ternak (Tensiska, 2008).

Pada usus besar koloni bakteri sangat tinggi tetapi pada usus halus/kecil jumlah mikroflora hanya sedikit sehingga efek pertahanan terhadap patogen sangat terbatas. Hal tersebut menjadi alasan kenapa sebagian target infeksi virus dan bakteri adalah usus halus (Tensiska, 2008).

#### **II.4 Pakan Ayam Broiler**

Pakan adalah campuran berbagai macam bahan organik dan anorganik yang diberikan kepada ternak untuk memenuhi kebutuhan zat-zat makanan yang diperlukan bagi pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi (Suprijatna *et al.* 2005). Pemberian pakan pada periode starter pada minggu pertama dilakukan secara ad libitum yaitu pemberian pakan secara terus-menerus. Pemberian pakan

ini dilakukan sesering mungkin dengan jumlah sedikit demi sedikit. Anak ayam pada periode ini masih dalam tahap belajar dan adaptasi dengan lingkungan sehingga pemberian pakan dalam jumlah sedikit demi sedikit dimaksudkan agar tidak banyak terbuang dan tidak tercampur dengan kotoran ayam (Fadilah, 2007).

Neto *et al.* (2000), menyatakan bahwa dengan pemberian energi sebesar 3.000 kkal dan protein 24% sangat nyata memberikan pertambahan bobot badan dan konversi ransum yang paling baik pada umur 0-21 hari. Peningkatan pemberian kadar protein dari 20 sampai 25% dapat memperbaiki pertumbuhan dan efisiensi ransum pada umur 4-6 minggu. Hal ini erat kaitannya dengan efisiensi ransum karena semakin dewasa ayam maka nilai efisiensi ransum akan semakin besar. Situasi ini terjadi karena ayam yang semakin berat akan makan lebih banyak ransum untuk menjaga ukuran berat badan, maka dari itu penggunaan protein sebesar 80% untuk menjaga berat badannya yang besar dan 20% untuk pertumbuhan sehingga efisiensi ransumnya menjadi kurang baik (Leeson, 2000).

Penelitian Santoso (2002), menunjukkan bahwa ayam broiler pada kandang litter yang diberikan pakan komersial menghabiskan pakan mulai minggu ketiga sampai minggu kelima sebesar 2525 g/ekor, sedangkan pada kandang cage menghabiskan pakan mulai minggu ketiga sampai minggu kelima sebesar 2459 g/ekor. Penelitian Kusnadi (2006), menunjukkan bahwa konsumsi pakan ayam broiler berumur 5 minggu pada suhu 24 °C sebesar 1918 g/ekor, sementara pada suhu 32 °C konsumsi pakan sebesar 1667 g/ekor.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **III.1 Alat**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat glass (erlenmeyer, tabung reaksi, cawan petri, objek glass, preparat, batang pengaduk, tabung reaksi, gelas ukur, gelas kimia), alat non glass (pipet tetes, jarum ose, labu semprot, gegap, rak tabung reaksi, skapel, mortar, pastel, bunsen), alat instrumen (enkas, inkubator, oven, timbangan digital, mikroskop, gelas objek, hot plate, lemari pendingin, autoklaf), kandang ayam, 4 bola lampu, 4 wadah air minum, 4 wadah makan, alat semprot, plastik steril, jangka sorong, timbangan, wadah plastik.

#### **III.2 Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah usus segar ayam buras *Gallus domesticus*, air suling, alkohol 70%, medium selektif MRSA (*Mann Rogosa Sharpe Agar*) (OXOID), medium selektif MRSB (Man Rogosa Sharpe Broth) (OXOID), medium TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*) (MERCK), reagen H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, medium SIM (*Sulfid Indol Motility*) (MERCK), medium MR-VP (*Methyl Red-Voges Proskauer*) (MERCK), medium NA (*Nutrien Agar*) (MERCK), KOH 40%, alfanafтол, metil-red, pewarnaan gram (Kristal Violet, Lugol, Alkohol-Aseton, dan Safranin), NaCl fisiologis, HCl 0,1 N, garam empedu sintetik (*ox bile*), minyak emersi, kapas, *paper disk*, kertas lakmus, *cling wrap*, label, 20 ekor ayam DOC SR 707, pakan ternak BP 11, pakan buatan, CaCO<sub>3</sub> dan aluminium foil.

### **III.3 Cara Kerja**

#### **III.3.1 Sterilisasi Alat**

Semua alat yang digunakan disterilkan terlebih dahulu. Alat yang terbuat dari gelas disterilkan dengan menggunakan oven pada suhu 180°C selama 2 jam. Sedangkan alat yang terbuat dari logam dicuci dengan alkohol atau dipijarkan diatas api Bunsen (Collin dan Lyne, 2004).

#### **III.3.2 Pembuatan Medium**

Pembuatan medium (Bridson, 1990) :

##### **a. Medium MRSA (*Mann Rogosa Sharpe Agar*)**

Sebanyak 6,2 g medium MRSA dan CaCO<sub>3</sub> 1% dilarutkan ke dalam 100 mL air suling dan diukur pHnya 6,2. Kemudian dipanaskan sambil diaduk sampai homogen. Medium yang sudah dibuat disterilkan dalam autoklaf dengan suhu 121°C dan tekanan 2 atm selama 15 menit.

##### **b. Medium MRSB (*Man Ragosa Sharpe Broth*)**

Sebanyak 5,2 g medium MRSB dilarutkan ke dalam 100 mL air suling dan diukur pHnya 6,2. Medium yang sudah dibuat kemudian dipanaskan sambil diaduk sampai homogen. Medium yang sudah dibuat disterilkan dalam autoklaf dengan suhu 121°C dan tekanan 2 atm selama 15 menit.

##### **c. Medium NA (*Nutrien Agar*)**

Sebanyak 2,3 g medium NA dilarutkan ke dalam 100 mL air suling dan diukur pHnya 7,3. Medium yang sudah dibuat kemudian dipanaskan sambil diaduk sampai homogen. Selanjutnya mulut Erlenmeyer ditutup dengan menggunakan aluminium foil lalu disterilkan dengan autoklaf dengan suhu 121°C dan tekanan 2 atm selama 15 menit.

### **III.3.3 Pengambilan Sampel**

Sampel ayam buras *Gallus domesticus* sehat diambil dari pemukiman warga Kelurahan Malakaji Kabupaten Gowa. Ayam buras *Gallus domesticus* tersebut dibawa ke Laboratorium untuk dilakukan pengolahan lebih lanjut.

### **III.3.4 Isolasi Bakteri Probiotik**

Sampel usus ayam buras *Gallus domesticus* dikeluarkan dari perut ayam lalu diletakkan pada wadah plastik dan secara aseptis. Bagian organ ususnya dikeluarkan dengan hati-hati sehingga mendapatkan bagian usus yang masih utuh dan panjang, selanjutnya kotoran pada bagian dalam usus dibuang, lalu usus dibilas dengan aquades steril. Usus dipotong membujur menjadi dua bagian. Dinding bagian dalam usus ayam dikerok dengan menggunakan skapel steril. Bagian dinding usus ayam yang telah dikerok kemudian dimasukkan ke dalam larutan NaCl fisiologis steril dan diencerkan dengan pengenceran bertingkat ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$ ).

Sebanyak 1 ml larutan dari pengenceran diinokulasikan pada medium MRSA yang ditambahkan  $\text{CaCO}_3$  1%, kemudian diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu  $37^\circ\text{C}$ . Bakteri asam laktat ditandai dengan adanya zona bening di sekitar pertumbuhan koloni.

### **III.3.5 Pemurnian Bakteri Probiotik**

Isolat bakteri asam laktat pada media MRSA yang ditambahkan  $\text{CaCO}_3$  yang menunjukkan adanya area bening di inokulasi kembali pada media MRSA yang mengandung  $\text{CaCO}_3$  untuk mendapatkan isolat bakteri asam laktat dengan metode quadran streak untuk mendapatkan koloni yang terpisah. Isolat tersebut diinkubasikan pada suhu  $37^\circ\text{C}$  selama 2x24 jam. Tahap pemurnian dapat

dilakukan 2-3 kali, untuk lebih menyakinkan bahwa koloni yang diperoleh benar-benar murni.

### **III.3.6 Pengamatan Morfologi Bakteri Probiotik**

Morfologi setiap koloni tunggal yang terbentuk setelah pemurnian bakteri kemudian diamati. Pengamatan yang dilakukan meliputi bentuk koloni (shape), bentuk tepi (margin), warna (colour), permukaan koloni (elevation), dan bau (odor).

Pengamatan morfologi koloni dilakukan dengan teknik pewarnaan gram. Pertama-tama ulasan bakteri dibuat pada gelas objek dan dilakukan fiksasi. Sebanyak 2-3 tetes gram A (kristal violet) ditetaskan pada koloni bakteri, diamkan selama 60 detik. Kemudian preparat dicuci dengan menggunakan air mengalir lalu dikeringanginkan. Sebanyak 2-3 tetes gram B (larutan lugol) ditetaskan di atas preparat dan dibiarkan selama 60 detik. Preparat dicuci dengan air mengalir lalu dikeringanginkan. Preparat kemudian ditetesi 2-3 tetes larutan alkohol-aseton dan dibiarkan selama 60 detik lalu dicuci kembali dan dikeringanginkan. Selanjutnya preparat ditetesi dengan larutan safranin sebanyak 2-3 tetes dan didiamkan selama 60 detik, lalu dicuci dan dikeringanginkan. Setelah itu diamati di bawah mikroskop.

### **III.3.7 Uji Potensi Isolat Sebagai Bakteri Probiotik**

#### **a. Uji Ketahanan terhadap Keasaman Lambung (pH)**

Menurut Djide dan Wahyuddin (2008), uji ketahanan terhadap asam dilakukan dengan menggunakan medium MRSB yang ditambahkan dengan HCl 0,1 N untuk mendapatkan pH 2,5-3 (sesuai dengan pH lambung). Sebanyak 1 ose masing-masing isolat bakteri diambil dari stok kultur semudian diinokulasikan

pada medium MRSB-HCl. Medium tersebut kemudian diinkubasi selama 2x24 jam pada suhu 37<sup>0</sup>C. Hasil positif apabila terjadi pertumbuhan bakteri pada medium MRSB-HCL dan hasil negatif apabila tidak terjadi pertumbuhan bakteri pada medium MRSB-HCL.

#### **b. Uji Ketahanan Terhadap Garam Empedu**

Medium MRSB ditambahkan dengan garam empedu sintetik (*ox bite*), dengan konsentrasi 1% dan 5%. Sebanyak 1 ose, masing-masing isolat bakteri yang diambil dari stok kultur diinokulasikan pada medium MRSB-garam empedu, lalu inkubasi selama 2-3 x24 jam pada suhu 37<sup>0</sup>C (Djide dan Wahyuddin, 2008). Hasil diperoleh dari perbandingan jumlah koloni bakteri yang tumbuh sebelum dan sesudah inkubasi.

#### **III.3.8 Pembuatan Stok Isolat Bakteri Probiotik**

Setiap koloni tunggal yang berbeda dan terbentuk diuji yang memiliki ciri-ciri yang berbeda setelah pemurnian kemudian masing-masing diinokulasikan pada medium MRSA miring untuk persiapan pengujian selanjutnya.

#### **III.3.9 Uji Daya Hambat terhadap Bakteri Patogen**

Untuk mengetahui bahwa isolat bakteri mempunyai potensi yang bagus sebagai bakteri probiotik maka perlu dilakukan uji daya hambat terhadap bakteri patogen. Bakteri patogen yang digunakan adalah *Salmonella thypi* (bakteri gram negatif) dan *Escherichia coli* (bakteri gram negatif).

Langkah awal yang perlu dilakukan adalah menginokulasi 1 ose (ose bulat) isolat dari stok kultur pada medium MRSA miring dan diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37<sup>0</sup>C. Hal yang sama dilakukan terhadap bakteri uji (*Salmonella thypi* dan *Escherichia coli*) yang diinokulasikan pada medium NA

(*Nutrien Agar*) miring dan diinkubasikan selama 1x24 jam pada suhu 37°C. Setelah diinkubasi, 5 mL aquades steril ditambahkan ke dalam inokulum kemudian divortex agar koloni bakteri yang menempel pada permukaan medium dapat larut. Suspensi bakteri kemudian dipindahkan ke cuvet lalu dilakukan spektrofotometri untuk mendapatkan keadaan 25%T dalam sampel dimana aquades digunakan sebagai blanko.

Sebanyak 1 ml masing-masing isolat *Salmonella thypi* dan *Escherichia coli* diinokulasikan pada medium pada medium NA dengan metode tuang dan dibiarkan memadat. Sementara itu siapkan paper disk steril lalu direndam dalam masing-masing suspensi isolat probiotik selama 10 menit. Kemudian paper disk diletakkan di permukaan medium NA yang telah memadat, lalu diinkubasi selama 2x24 jam pada suhu 37°C. Diameter zona bening yang terbentuk diukur dengan menggunakan jangka sorong.

### **III.3.10 Perbanyak Bakteri Probiotik**

Bakteri yang tumbuh sebelum di *freeze drying* dihitung total mikroianya kemudian bakteri probiotik hasil peremajaan dengan media MRSA diinokulasi ke dalam 50 mL media MRS Broth diinkubasi selama 18 jam pada suhu 37 °C , kemudian diinokulasi ke dalam 100 mL media MRS Broth dan diinkubasi selama 18 jam pada suhu 37 °C. Setelah masa inkubasi bakteri probiotik diendapkan dari media MRS Broth dengan cara disentrifugasi pada kecepatan 10000 rpm selama 15 menit.

### **III.3.11 Pembuatan Mikrokapsul dengan Metode *Freeze drying***

Biomassa sel bakteri probiotik yang diperoleh dimasukkan ke dalam 100 mL larutan yang mengandung 2 gram maltodekstrin dan 20 gram susu skim.

Campuran dihomogenkan dengan pengadukan 500 rpm selama 30 menit. Sebanyak 1 gram campuran yang telah homogen diencerkan sampai pengenceran  $10^9$  untuk selanjutnya dilakukan perhitungan koloni terbentuk sebelum pengeringan. Kemudian campuran homogen yang sama dikeringkan dengan *freeze drying* hingga terbentuk mikrokapsul. Pengujian viabilitas probiotik terenkapsulasi dilakukan selama sebulan dengan interval waktu 1 minggu dengan mengetahui jumlah total bakteri probiotik dalam jangka waktu tersebut.

### **III.3.12 Uji Viabilitas Mikrokapsul Probiotik**

Pengujian viabilitas sel bakteri asam laktat sebelum dan sesudah *freeze drying* dengan menggunakan media MRS Agar dengan metode tuang (*plate count*) dengan beberapa seri pengenceran. Sebanyak 1 mL kultur sebelum disemprot kering dan 1 gram kultur kering. Kemudian diencerkan sampai pengenceran  $10^{-9}$ , sebanyak 1 mL hasil pengenceran ditanam ke dalam cawan petri steril dan dituang media MRS agar di atasnya, digoyang-goyangkan agar media merata dengan kultur yang ditanam dan selanjutnya diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 48 jam.

### **III.3.13 Penggunaan Pakan Unggas Probiotik**

Pakan ayam yang digunakan berasal dari pakan yang dibuat oleh peternak di Dusun Moncongloe. Pakan ayam yang digunakan untuk campuran bakteri probiotik adalah pakan buatan yang belum tercampur dengan antibiotik. Pakan buatan lalu ditambahkan starter probiotik. Probiotik terenkapsulasi yang diberikan didalam pakan ternak sesuai dengan perlakuan. Jumlah probiotik terenkapsulasi yang diberikan sekitar  $10^6$  CFU untuk setiap ekor ayam sesuai kebutuhan probiotik pada unggas (Surono, 2004).

### **III.3.15 Pemberian Pakan Ayam Broiler Probiotik**

Pemberian pakan dengan konsentrasi yang sama diberikan pada ayam broiler setiap hari selama empat puluh dua hari. Pemeliharaan dilakukan sesuai dengan standar pemeliharaan ternak ayam broiler, perubahan yang terjadi selama empat puluh hari dicatat dan pada akhir minggu dilakukan penimbangan berat badan ayam, konsumsi pakan dan konversi ransum.

### **III.4 Parameter yang Diukur**

Penelitian ini dilaksanakan selama empat puluh dua hari dan tiap akhir minggu dilakukan penimbangan berat badan ayam, konsumsi pakan dan konversi ransum.

Adapun parameter yang diamati yaitu :

1. Pertambahan berat badan ayam broiler setiap minggu.
2. Konversi ransum setiap minggu
3. Penampilan ayam broiler

### **III.5 Rancangan Penelitian**

Rancangan penelitian menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan, dan masing-masing menggunakan ayam uji sebanyak 5 ekor (ulangan). Perlakuannya sebagai berikut :

$R_0$  = Pakan Komersial / BP 11 (kontrol positif)

$R_1$  = Pakan buatan (kontrol negatif)

$R_2$  = Pakan buatan + probiotik enkapsulasi dosis standar, 1 kali pemberian pakan (pagi hari)

$R_3$  = Pakan buatan + probiotik enkapsulasi dosis standar, 2 kali pemberian pakan (pagi dan sore hari)

### **III.6 Analisis Data**

Data hasil penelitian ini dianalisis dengan menggunakan Analisis Of Varians (ANOVA). Jika ternyata hasil ANOVA menunjukkan ada perbedaan nyata antar perlakuan, maka dilanjutkan dengan menggunakan uji Duncan dan data diolah dengan bantuan software SPSS versi 16.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### IV.1 Isolasi dan Seleksi Bakteri Berpotensi Probiotik Dari Usus Ayam Buras

##### *Gallus domesticus*

##### IV.1.1 Isolasi Bakteri Berpotensi Probiotik

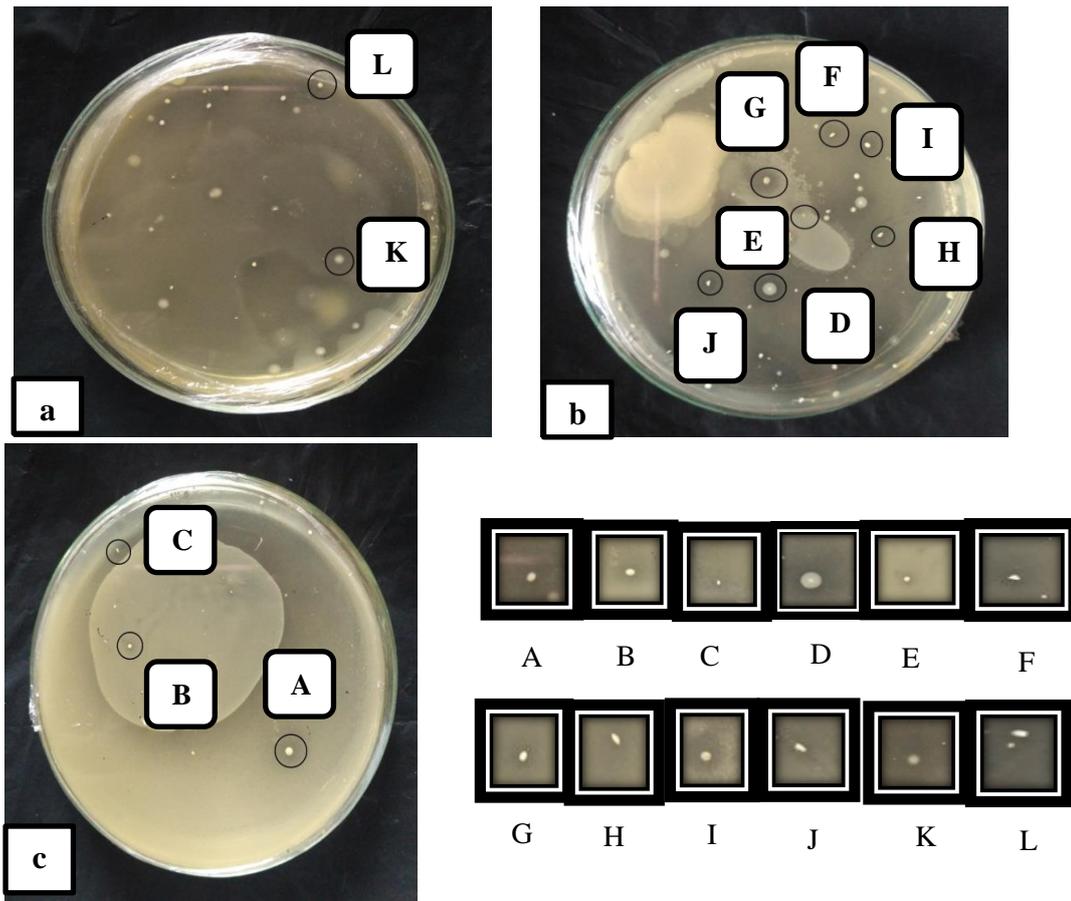
Ayam buras yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari Kelurahan Malakaji Kabupaten Gowa yang memiliki suhu rata-rata 26 °C. Ayam buras yang diisolasi ususnya adalah ayam jantan dewasa yang sehat dengan ciri-ciri yaitu jengger ayam tersebut berwarna merah cerah/tidak berwarna pucat, kepala dan leher ayam selalu dalam keadaan tegak sempurna (tidak melulu disusupkan kebalik sayap atau terlihat seperti kejang-kejang), mata ayam bulat penuh, jernih, dan tidak terdapat benjolan atau koreng di sekitarnya, bulu ayam tebal, rapi, dan tidak rontok, mendengkur, atau terengah-engah, dari segi perilakunya saat berada di kandang ayam yang sehat akan sangat aktif beraktifitas dan berbunyi, saling berebut dengan ayam-ayam yang lain jika sedang makan.

Ayam kampung tersebut lalu digorok kemudian diambil pada bagian usus halus hingga usus besar lalu diletakkan pada wadah plastik secara steril. Bagian usus halus dan usus besar dibilas dengan aquades steril lalu dipotong membujur kemudian dikerok menggunakan skapel steril dan dilakukan pengenceran bertingkat. Hasil pengenceran bertingkat  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$ ,  $10^{-7}$ ,  $10^{-8}$  diisolasi menggunakan medium MRSA + CaCO<sub>3</sub> 1% dengan metode tuang dan ditanam pada cawan petri dari  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$ ,  $10^{-7}$ ,  $10^{-8}$  dan diinkubasi selama 1x24 jam lalu diamati koloni BAL yang ditandai dengan zona bening disekitarnya.

Bakteri diisolasi pada medium MRSA. Menurut Washer *et al.* (2008), MRSA merupakan media yang diperkenalkan oleh De Mann, Ragoza, dan Shape untuk memperkaya, menumbuhkan, dan mengisolasi jenis bakteri asam laktat (BAL) dan bakteri *Lactobacillus*. Hal ini disebabkan karena medium selektif untuk menumbuhkan bakteri asam laktat dan penambahan  $\text{CaCO}_3$  1% bertujuan untuk menyeleksi bakteri asam laktat yang tumbuh pada medium maka setelah inkubasi 1x24 jam akan terlihat zona bening di sekitar koloni bakteri yang tumbuh. Hal ini disebabkan karena selama inkubasi bakteri asam laktat menghasilkan asam laktat yang bereaksi dengan  $\text{CaCO}_3$  1% yang tidak larut di dalam medium sehingga membentuk kalsium laktat yang larut, dengan menunjukkan adanya zona bening disekitar koloni bakteri yang tumbuh.

Lima pengenceran tersebut menggunakan metode tuang pada cawan petri yang diinkubasi selama 1x24 jam dan diperoleh koloni-koloni yang tumbuh dengan ditandai zona bening di sekitarnya akibat terbentuknya Ca-laktat yang larut dalam media hanya  $10^{-6}$ ,  $10^{-7}$ , dan  $10^{-8}$  yang menunjukkan hasil maksimal tumbuh secara terpisah dan menghasilkan zona bening disekitarnya.

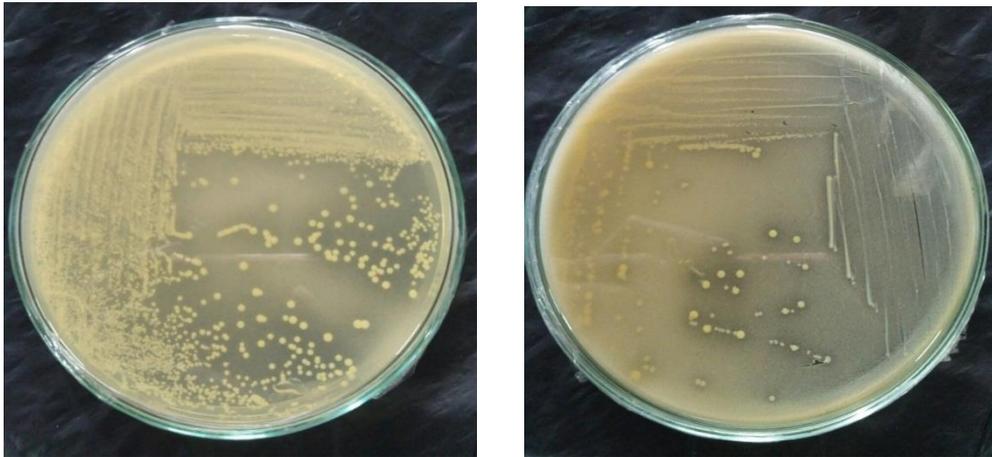
Pertumbuhan koloni BAL yang diperoleh dari cawan petri dengan pengenceran  $10^{-6}$  yang memperlihatkan 2 isolat, pertumbuhan isolat bakteri BAL pada cawan petri pengenceran  $10^{-7}$  diperoleh 7 isolat, dan pada pengenceran  $10^{-8}$  diperoleh 3 isolat yang membentuk zona bening dan semua isolat memiliki bentuk morfologi yang berbeda-beda. Gambar isolat BAL A-L hasil isolasi bakteri dari usus ayam buras disajikan pada Gambar 4.



**Gambar 4. BAL A-L Hasil Isolasi Bakteri dari Usus Ayam Buras**  
**a. Pertumbuhan berbagai isolat yang berasal dari pengenceran  $10^{-6}$**   
**b. Pertumbuhan berbagai isolat yang berasal dari pengenceran  $10^{-7}$**   
**c. Pertumbuhan berbagai isolat yang berasal dari pengenceran  $10^{-8}$**   
 (Sumber: Koleksi Pribadi, 2017)

Hasil isolasi BAL diperoleh 12 koloni bakteri yang memperlihatkan zona bening disekitarnya hal ini disebabkan bakteri asam laktat akan menghasilkan asam laktat yang akan bereaksi dengan  $\text{CaCO}_3$  1%. Setelah masa inkubasi 2-3 hari, disekitar koloni yang tumbuh pada media akan terlihat adanya zona bening disekitar koloni mengindikasikan bahwa isolat tersebut adalah bakteri asam laktat sebagai kandidat probiotik.

#### IV.1.2 Pemurnian Isolat Berpotensi Probiotik



**Gambar 5. Hasil Pemurnian Koloni Isolat BAL**  
(Sumber: Koleksi Pribadi, 2017)

Terdapat 12 isolat yang diamati pertumbuhannya pada media MRSA kemudian dimurnikan sebanyak 3 kali menggunakan teknik quadran streak agar diperoleh koloni terpisah yang betul-betul murni. Setelah dilakukan pemurnian didapatkan 8 isolat yang memperoleh koloni terpisah kemudian selanjutnya adalah pengamatan morfologi terhadap karakter koloni seperti form, elevation, margin, dan color, hasil yang diperoleh tertera pada Tabel 1.

**Tabel 1. Morfologi Koloni Isolat Bakteri Asam Laktat**

Isolat	Pengamatan Morfologi			
	Bentuk	Permukaan	Tepi	Warna
A	Bulat	Cembung	Rata	Putih
B	Bulat	Cembung	Rata	Putih
C	Bulat	Cembung	Rata	Putih
D	Bulat	Timbul datar	Rata	Putih
E	Tidak rata	Cembung	Rata	Putih
J	Bulat	Cembung	Rata	Putih
K	Bulat	Timbul datar	Rata	Putih

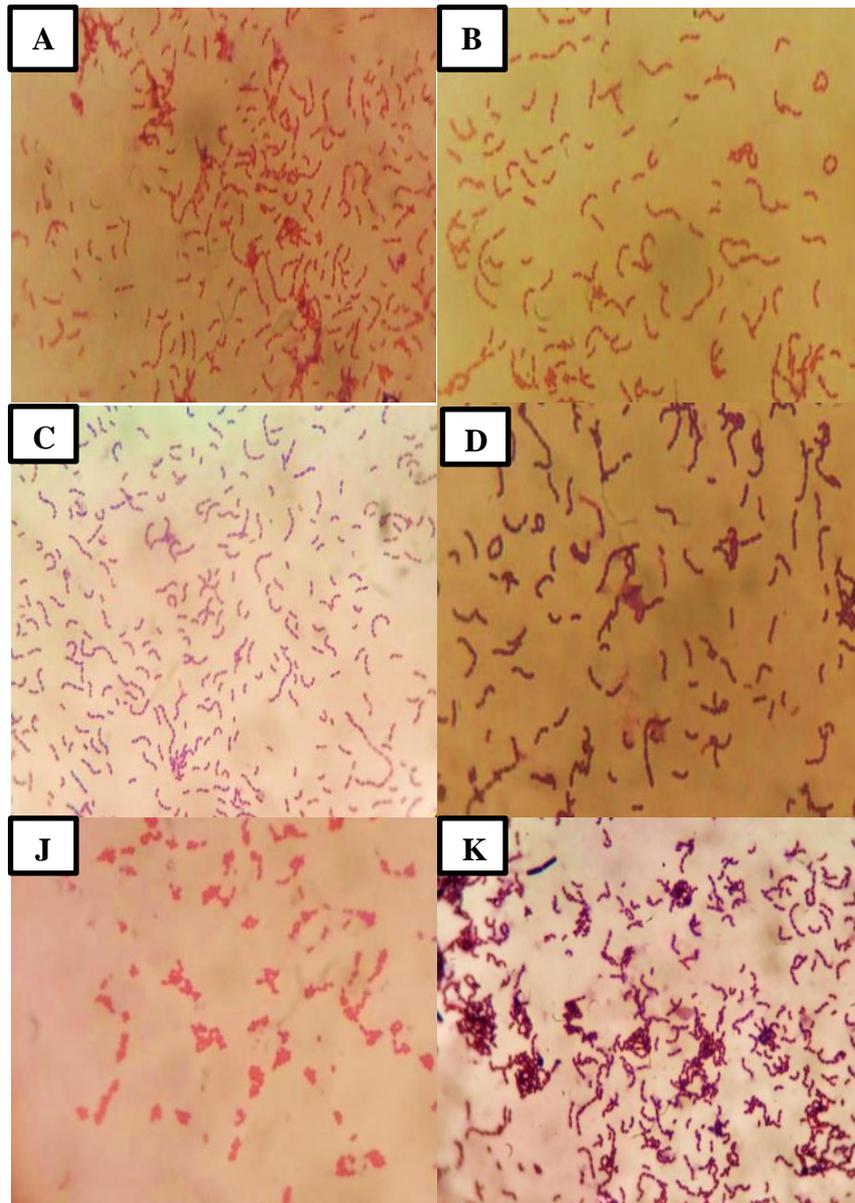
Setelah melakukan pengamatan morfologi terhadap karakter koloni hasil yang diperoleh adalah semua isolat memiliki tepi dan warna yang sama yaitu entire dan warna putih. Isolat A memiliki morfologi yang sama dengan isolat B dan C (bentuk circular, permukaan convex, tepi entire, dan warna putih). Isolat D memiliki morfologi yang sama dengan isolat I dan K (bentuk circular, permukaan flat, tepi entire, dan warna putih). Isolat E memiliki morfologi (bentuk irregular, permukaan raised, tepi entire, dan warna putih). Isolat J memiliki morfologi (bentuk circular, permukaan raised, tepi entire, dan warna putih).

#### **IV.1.3 Hasil Pewarnaan Gram**

Penggolongan bakteri secara umum dilakukan dengan pengecatan gram yang juga sekaligus dapat menunjukkan struktur dari dinding sel bakteri. Menurut Semeniuc *et al.* (2017), struktur dinding sel akan menentukan respon pewarnaan. Bakteri diwarnai dengan suatu zat warna violet dan yodium, dibilas dengan alkohol dan kemudian diwarnai sekali lagi dengan zat warna merah. Bakteri Gram Positif yang sebagian besar dinding selnya mengandung peptidoglikan akan menjerat warna violet. Bakteri Gram Negatif memiliki lebih sedikit peptidoglikan, yang terletak di suatu gel periplasmik antara membran plasma dan suatu membran bagian luar. Zat warna violet yang digunakan dalam pewarnaan gram sangat mudah dibilas dari bakteri gram negatif, akan tetapi selnya tetap menahan zat warna merah.

Menurut Souza *et al.* (2017), bakteri asam laktat (BAL) termasuk dalam golongan bakteri gram positif. Selanjutnya dijelaskan bahwa bakteri asam laktat yang berbentuk batang (basil) tergolong *Lactobacillus* dan yang berbentuk kokus (coccus), tergolong *Lactococcus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Enterococcus* dan

*Pediococcus*. Terdapat 8 isolat bakteri asam laktat yang berpotensi sebagai probiotik dibuat stok dalam agar miring MRSA untuk digunakan dalam tahap pengujian probiotik, karakterisasi bakteri dan uji daya hambat. Hasil yang diperoleh setelah melakukan pengecatan gram disajikan pada Gambar 6.



**Gambar 6. Hasil Pengecatan Gram Koloni Isolat BAL Pembesaran 100x10  
(Sumber: Koleksi Pribadi, 2017)**

Pada Gambar 6 diatas hasil yang diperoleh setelah melakukan pengecatan gram terdapat 3 basil positif dan 1 coccus positif. Isolat yang termasuk gram

positif berbentuk basil dan cocus (isolat C, D, J, dan K) dan tiga isolat termasuk gram negatif berbentuk basil (isolat A, B, dan E). Menurut *Olnood et al.* (2015), bakteri asam laktat ada yang berbentuk batang (basil) dan ada pula yang berbentuk bulat (coccus).

Hasil pengamatan isolat secara mikroskopis setelah pengecatan Gram disajikan pada Tabel 2 dibawah ini.

**Tabel 2. Hasil Pengamatan Isolat Bakteri Secara Mikroskopis Setelah Pengecatan Gram**

<b>Isolat</b>	<b>Pengecatan Gram</b>
A	Basil Negatif
B	Basil Negatif
C	Basil Positif
D	Basil Positif
E	Basil Negatif
J	Basil Positif
K	Coccus positif

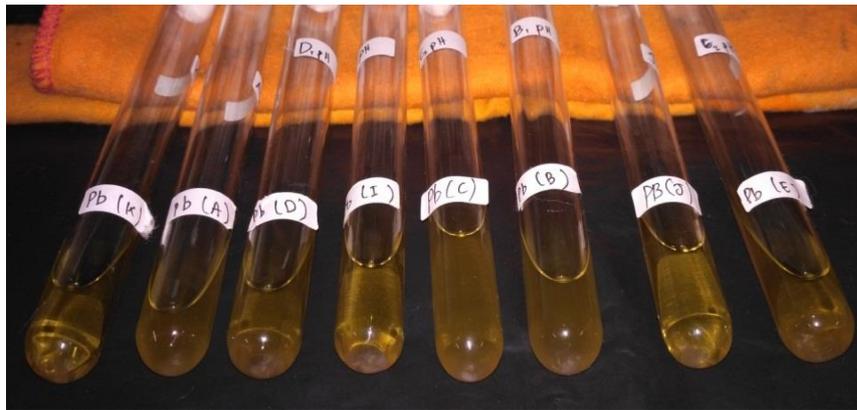
Berdasarkan pewarnaan Gram, dapat pula diketahui sifat dinding sel bakteri terhadap cat pewarna kristal violet dan safranin. Bakteri yang menyerap Gram A (Kristal violet) akan tetap berwarna ungu setelah pelunturan dengan Gram C (Alkohol aseton) disebut Bakteri Gram positif, sedangkan bakteri yang warna ungunya luntur pada pencucian dengan alkohol, akan menyerap zat warna Gram D (Safranin) sehingga akan berwarna merah muda disebut Bakteri Gram negatif (*Semeniuc et al.*, 2017).

## **IV.2 Uji Probiotik**

### **IV.2.1 Uji Ketahanan Terhadap Asam Lambung**

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. Tahapan pertama yang akan dilalui adalah kondisi keasaman lambung, sehingga dilakukan uji ketahanan asam lambung pada pH 3 yang disajikan pada Gambar 7.



**Gambar 7. Pertumbuhan Bakteri Berpotensi Probiotik Pada pH 3 (Sumber: Koleksi Pribadi, 2017)**

Pada Gambar 7 diatas menunjukkan 8 isolat bakteri yang mampu tumbuh pada kondisi asam lambung dengan pH 3. Namun pertumbuhan dari 8 isolat bakteri ini berbeda-beda dilihat dari tingkat kekeruhan dan endapan yang dihasilkan setelah diinkubasi selama 2x24 jam. Pertumbuhan isolat bakteri dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Pengamatan Uji Ketahanan Terhadap Asam Lambung**

Isolat	Uji Ph
A	++
B	+++
C	+++
D	++
E	++
I	+
J	+++
K	+++

Keterangan :

+ : Endapan sedikit sekali, kurang keruh

+ + : Endapan agak banyak, agak keruh

+ + + : Endapan banyak, keruh

Tabel 3 menunjukkan bahwa bakteri yang diisolasi dari usus ayam buras menunjukkan hasil uji terhadap kadar keasaman (pH), terlihat bahwa ke-8 isolat mampu tumbuh pada medium yang memiliki derajat keasaman (pH) 3. Hal ini terlihat dari koloni bakteri yang tumbuh pada dasar tabung reaksi dan kondisi media yang keruh. Isolat B, C, D dan J yang memiliki endapan banyak dan apabila dikocok medium menjadi keruh. Sedangkan isolat A, E, dan K memiliki endapan agak banyak dan apabila dikocok medium menjadi agak keruh dan isolat I yang memiliki endapan paling sedikit dan apabila dikocok medium menjadi kurang keruh.

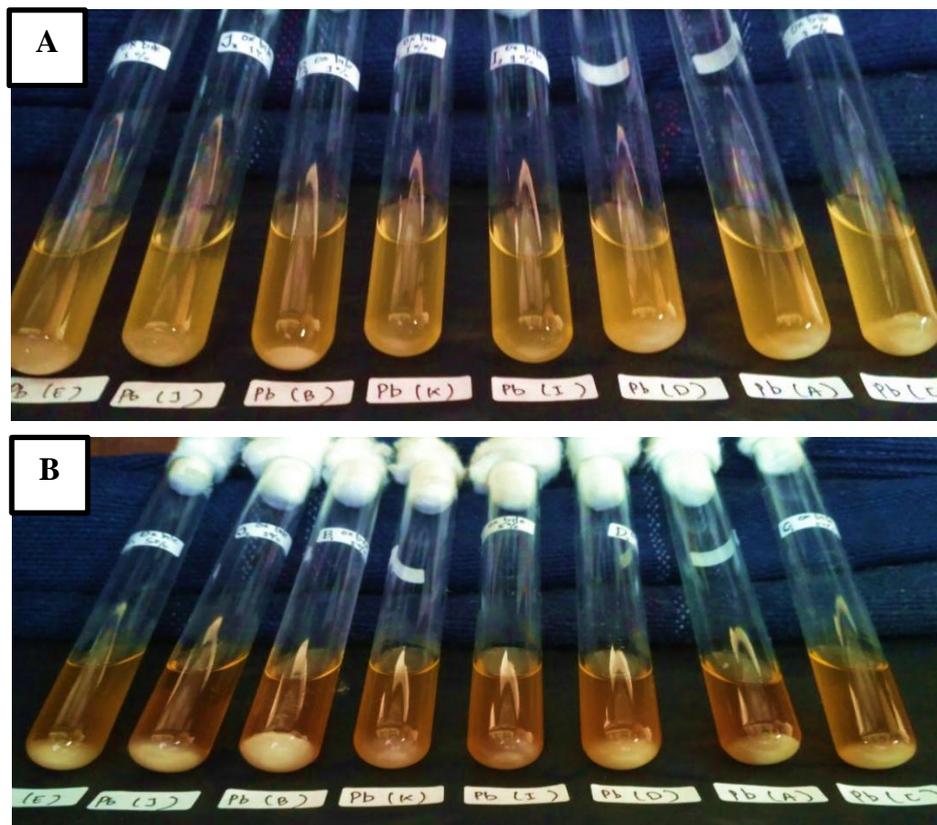
Terdapat 8 isolat bakteri mampu tumbuh dan bertahan pada pH 3 sesuai dengan pernyataan Harimurti, et al. (2014) yaitu standar yang digunakan untuk isolat bakteri asam laktat yang dapat digunakan sebagai agensia probiotik adalah isolat tersebut harus mampu bertahan pada pH 3 selama 2 jam. Sementara itu Drasar & Barrow (2012) menyatakan kondisi pH yang terendah pada saluran pencernaan diperkirakan mencapai pH 2,5.

Uji probiotik terhadap ketahanan pH menurut Harimurti (2014), dilakukan dengan menggunakan medium MRSB yang ditambah HCl 0,1 N untuk mendapatkan pH 2,5-3 (sesuai pH lambung). Berdasarkan hasil pengujian isolat bakteri probiotik mampu tumbuh pada pH 2,5-3. Hal ini membuktikan isolat BAL tersebut mampu untuk melewati asam lambung sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bakteri probiotik. pH medium biakan mempengaruhi kecepatan pertumbuhan, untuk pertumbuhan bakteri juga terdapat rentang pH optimal.

Meskipun medium pada awalnya dikondisikan dengan pH yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, tetapi secara bertahap pertumbuhan akan dibatasi oleh produk metabolit yang dihasilkan oleh mikroorganisme tersebut.

#### IV.2.2 Uji Ketahanan Terhadap Garam Empedu

Menurut Yin *et al.* (2012), ketahanan terhadap derajat keasaman dan garam empedu merupakan ciri yang penting bagi bakteri asam laktat sebab menentukan aktivitasnya dalam saluran pencernaan, terutama di saluran usus bagian atas tempat empedu disekresikan. Tahapan ke-2 yang akan dilalui setelah keasaman lambung adalah proses sekresi garam empedu pada usus yang tinggi, oleh karena itu dilakukan uji ketahanan garam empedu pada konsentrasi 1% dan 5% yang disajikan pada Gambar 8.



**Gambar 8. Pertumbuhan Bakteri Berpotensi Probiotik Pada Garam Empedu Konsentrasi 1% (A) dan konsentrasi 5% (B) (Sumber: Koleksi Pribadi, 2017)**

Menguji potensi bakteri asam laktat sebagai bakteri probiotik selain tahan terhadap pH rendah juga harus tahan terhadap garam empedu agar dapat bertahan hidup di usus halus ayam. Hal ini berhubungan dengan fungsi dari garam empedu yaitu sebagai emulgator pada proses pencernaan lemak (emulsifikasi lemak) (Shehata *et al.*, 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Harimurti (2014), membuktikan bahwa isolat bakteri asam laktat mampu tumbuh pada medium yang telah ditambahkan garam empedu sintetik 1 % dan 5%. Hal ini berarti bahwa isolat BAL tersebut mampu melewati saluran pencernaan dimana terdapat garam empedu yang disekresikan oleh hati sehingga dapat digunakan sebagai bakteri probiotik.

Pada uji ketahanan terhadap garam empedu pada gambar 8 menunjukkan ke-8 isolat mampu bertahan dan tumbuh pada medium yang mengandung garam empedu sintetik (Ox Bile) dengan konsentrasi 1% dan 5%. Tidak semua isolat bakteri dapat tumbuh dengan baik. Pertumbuhan isolat bakteri pada garam empedu dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Pengamatan Uji Ketahanan Terhadap Garam Empedu**

Isolat	Uji Garam Empedu	
	1%	5%
A	+++	+++
B	++++	++++
C	+++	+++
D	++	+++
E	+++	+++
I	++	++
G	++	+++
J	+++	+++
K	++	++

Keterangan :

- ++ : Endapan agak banyak, agak keruh
- +++ : Endapan banyak, keruh
- ++++ : Endapan banyak sekali, sangat keruh

Pada Tabel 4 hanya isolat A, B, C, D, E, dan J yang memperlihatkan pertumbuhan yang bagus ditandai dengan endapan banyak dan media menjadi keruh apabila dikocok. Isolat I dan isolat K memiliki endapan agak banyak dan agak keruh. Menurut Shehata *et al.* (2016) bakteri yang tidak tahan terhadap garam empedu diduga mengalami permeabilitas membran sel sehingga mengalami kebocoran materi intraselular yang besar dan menyebabkan lisisnya sel.

Garam empedu memiliki sifat sebagai senyawa aktif permukaan sehingga dapat menembus dan bereaksi dengan sisi membran sitoplasma yang selanjutnya menyebabkan perubahan dan kerusakan struktur membran. Keragaman struktur asam lemak pada membran sel bakteri menyebabkan perbedaan permeabilitas dan diduga akan mempengaruhi ketahanan bakteri terhadap garam empedu (Yin *et al.*, 2012).

Ada beberapa karakteristik yang harus dipertimbangkan untuk menentukan apakah suatu bakteri berpotensi untuk menjadi kultur probiotik. Diantaranya adalah ketahanan pH dan garam empedu, sebab untuk dapat bertahan dan tumbuh didalam saluran pencernaan, kultur probiotik harus melewati beberapa rintangan seperti keasaman lambung yang tinggi dan sekresi garam empedu pada usus yang dapat berpengaruh buruk bagi kultur mikroba (Yin *et al.*, 2012).

### **IV.3 Uji Daya Hambat Terhadap Bakteri Patogen**

Untuk melihat kemampuan ke tujuh isolat bakteri probiotik asam laktat dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen maka dilakukan uji daya

hambat terhadap bakteri patogen tersebut. Selain bakteri uji *Escherichia coli* penelitian ini menggunakan bakteri patogen *Salmonella typhi* (gram negatif), bakteri tersebut diinkubasi selama 2x24 jam untuk mengetahui kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen (antibakteri) apakah bakteri probiotik yang diuji bersifat bakteristatik atau bakteriosida. Menurut Chen (2013), menggunakan *Escherichia coli* (gram negatif) sebagai indikator bakteri enterik. Selain bakteri uji *Escherichia coli* penelitian ini menggunakan bakteri patogen *Salmonella typhi* (gram negatif), bakteri ini sering dijumpai pada saluran pencernaan usus halus yang bersifat patogen.

Hasil pengamatan diameter zona hambat bakteri probiotik terhadap bakteri uji dapat dilihat pada Tabel 5

**Tabel 5. Hasil Pengukuran Zona Bening Pada Uji Daya Hambat**

Isolat	Diameter Zona Hambat (mm)			
	<i>Escherichia coli</i>		<i>Salmonella typhi</i>	
	1x24 Jam	2x24 Jam	1x24 Jam	2x24 Jam
A	11	11	11	11
B	8,5	8,5	10,5	10,5
C	10,5	10,5	13	13
D	12,5	12,5	16	16
E	9	9	10,5	10,5
J	9,5	9,5	8,5	8,5
K	9	9	10	10

Tabel 5 menunjukkan bahwa ke-7 isolat probiotik mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Hal ini dapat dilihat dengan terbentuknya zona bening disekitar bland disk yang sebelumnya telah direndam dalam suspensi isolat. Pada uji terhadap E. coli setelah inkubasi selama 1x24 jam dan 2x24 jam semua ukuran isolat sama dan yang paling besar ukurannya adalah isolat D dengan ukuran 12,5 mm sedangkan uji terhadap S. typhi juga semua isolat memiliki ukuran yang sama setelah inkubasi 1x24 jam dan 2x24 jam. Isolat yang

memiliki ukuran yang paling besar adalah isolat D dengan ukuran 16 mm. Jadi kedua isolat tersebut bersifat menghambat (bakteriostatik) pada kedua bakteri patogen.

#### **IV. 4 Hasil Mikrokapsul Dengan Metode *Freeze Drying***

Bakteri asam laktat untuk dapat berfungsi sebagai probiotik, juga harus mampu bertahan selama proses pengolahan dan penyimpanan. Proses penyimpanan dan pengolahan dapat menurunkan jumlah bakteri asam laktat sehingga perannya sebagai probiotik juga akan menurun. Penyimpanan kultur dalam keadaan segar tidak dapat dilakukan untuk jangka waktu yang lama. Dengan demikian perlu suatu metode pengawetan (preservasi) yang dapat mempertahankan viabilitasnya. Metode pengawetan kultur yang biasa digunakan adalah pengeringan beku (*freeze drying*) (Fu dan Etzel, 20013). *Freeze drying* merupakan teknik yang umumnya digunakan untuk mengawetkan kultur dan untuk produksi konsentrat kultur starter.

Teknik kering beku merupakan teknik yang paling rumit apabila dibandingkan dengan beberapa teknik penyimpanan lain, karena teknik ini memerlukan keterampilan teknis dan modal dasar yang relatif tinggi untuk membeli peralatan pengering beku (*freeze dryer*). Namun, apabila peralatan tersedia, maka teknik ini menjadi sederhana dan sangat memuaskan. Saat ini berbagai model alat pengering beku dijumpai di pasaran yang harganya terjangkau oleh suatu lembaga penelitian. Kombinasi dua teknik penyimpanan jangka panjang yang paling baik, yaitu pembekuan dan pengeringan. Garis besar tahapan proses ini meliputi pembuangan uap air dengan cara sublimasi vakum dari status

beku. Sebelum proses pengeringan, teknik ini menggunakan salah satu dari dua cara pembekuan suspensi sel. Pada tahap pembekuan (prefreezing), suspensi sel mikroba dapat dibekukan dengan menambahkan campuran pendingin seperti es kering (dry ice) dalam etanol. Kemampuan bertahan hidup jangka panjang mikroba dapat ditingkatkan dengan penyimpanan di kulkas (Redway, 2012). Hasil proses enkapsulasi dengan metode *freeze drying* disajikan pada gambar 9.



**Gambar 9. Hasil mikroenkapsulasi dengan metode *freeze drying***

Hasil mikroenkapsulasi dengan metode *freeze drying* pembuatan bakteri dalam sediaan enkapsulasi dimulai dengan peremajaan bakteri isolat D pada media MRSB dengan suhu 37°C selama 12 jam. Setelah diinkubasi telah terjadi perubahan pada media yaitu media berubah menjadi keruh dan terdapat endapan bakteri probiotik lalu dipanen dan diperoleh biomassa sel bakteri yang siap untuk dienkapsulasi. Biomassa sel bakteri tersebut dimasukkan ke dalam media yang berisi bahan penyalut (enkapsulan). Pada penelitian ini bahan penyalut yang digunakan adalah maltodekstrin sebanyak 2 % dan 20 % susu skim.

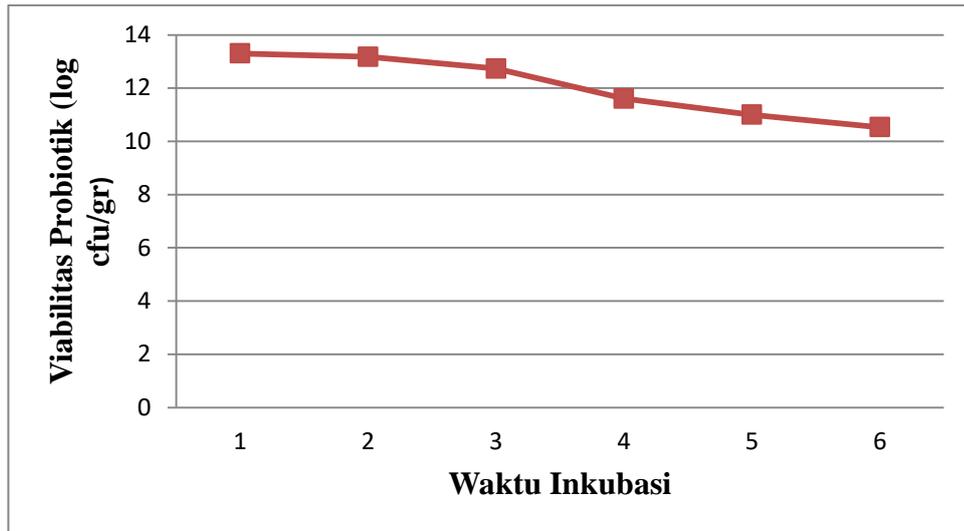
Dari proses *freeze drying* ternyata penurunan terbesar diakibatkan oleh adanya pembekuan (-40°C), pengurangan tersebut mungkin terjadi pada tahap

pendinginan sel dan medium untuk mencapai titik pembekuan, pembekuan es intra dan ekstra seluler, meningkatnya konsentrasi solut, lama penyimpanan Hilangnya kestabilan sel sel selama pembekuan disebabkan karena pemanenan bomassa dilakukan d akhir fase logaritmik sehingga pellet yang dihasilkan kurang kental (Brashears dan Gilland, 2012). Untuk meningkatkan kestabilan sel selama pembekuan lebih menguntungkan jika sel dipanen pada fase stasioner, dimana telah terjadi pembentukan bahan-bahan penyelubung sel (Johnson dan Etzel, 2012).

#### **IV.5 Uji Viabilitas Mikrokapsul Probiotik (Ketahanan) Terenkapsulasi**

Salah satu cara yang dapat ditempuh adalah melindungi sel dengan kapsul atau menggunakan teknik enkapsulasi. Enkapsulasi adalah proses atau teknik untuk menyalut inti yang berupa suatu senyawa aktif padat, cair, gas, maupun sel dengan suatu bahan pelindung tertentu yang dapat mengurangi kerusakan senyawa aktif tersebut. Enkapsulasi membantu memisahkan material inti dengan lingkungannya hingga material tersebut terlepas *release* ke lingkungan. Material inti yang dilindungi disebut *core* dan struktur yang dibentuk oleh bahan pelindung yang menyelimuti inti disebut sebagai dinding, nembrane atau kapsul (Murni *et al.*, 2017).

Proses freeze drying ternyata penurunan terbesar diakibatkan oleh adanya pembekuan (-40) °C pengurangan tersebut mungkin terjadi pada tahap pendinginan sel dan medium untuk mencapai titik pembekuan, pembentukan es intra dan ekstra seluler, meningkatnya konsentrasi solut, lama penyimpanan (Lijun *et al.*, 2016). Berikut adalah grafik uji viabilitas bakteri probiotik:



**Gambar 10. Grafik Uji Viabilitas Bakteri Probiotik**

Gambar diatas menunjukkan grafik hasil uji viabilitas bakteri probiotik isolat D selama 6 minggu dan dilakukan pengujian selama interval waktu 1 minggu. Pengujian bakteri probiotik pada penyimpanan 1 minggu yaitu  $2,0 \times 10^{14}$  cfu/gram, ini merupakan tahap awal bakteri probiotik sebelum di *freeze drying*, pada minggu ke-2 pengujian didapatkan  $1,5 \times 10^{14}$  cfu/gram selanjutnya pada minggu ke-3 mengalami penurunan yaitu  $5,4 \times 10^{13}$  cfu/gram. Begitupun pada minggu ke-4, ke-5, dan ke-6 berturut-turut mengalami penurunan yakni  $4,0 \times 10^{12}$  cfu/gram dan  $1,0 \times 10^{12}$  cfu/gram dan  $3,4 \times 10^{11}$  cfu/gram. Hasil yang didapatkan dari pengujian viabilitas ini menunjukkan jumlah bakteri probiotik tiap minggu akan terus mengalami pengurangan populasi bakteri, meskipun demikian pemberian probiotik masih layak hal ini sesuai dengan pernyataan dari (Surono, 2004) jumlah probiotik terenkapsulasi yang diberikan sekitar  $10^6$  CFU untuk setiap ekor ayam sesuai kebutuhan probiotik pada unggas. Adapun penyebab terjadinya pengurangan populasi bakteri menurut (Lijun, 2016) penurunan viabilitas sel selama *freeze drying* diakibatkan oleh pengurangan air dalam proses

pengeringan. Adanya proses pembekuan menyebabkan sel kehilangan kestabilannya sehingga menjadi lebih mudah rusak selama pengeringan.

#### **IV.6 Pemeliharaan Ayam Broiler**

Setelah melewati seluruh rangkaian isolasi bakteri probiotik, uji probiotik, hingga uji daya hambat maka tahapan selanjutnya yaitu pemeliharaan ayam dengan penambahan starter probiotik pada pakan ayam broiler. Pada penelitian ini menggunakan DOC (Day Old Chick) strain 707, terdapat empat perlakuan yang masing-masing perlakuan terdiri dari lima ulangan, yaitu R0 (kontrol +) terdiri dari pakan pasaran jenis BP 11, R1 (kontrol -) merupakan pakan buatan saja. R2 terdiri dari pakan buatan dicampur dengan probiotik jenis D (satu kali pemberian pakan dosis standar), R3 terdiri dari pakan buatan dicampur dengan probiotik D (dua kali pemberian pakan dosis standar). Pemberian makanan dilakukan secara *ad libitum* dan mengukur sisa makanan pada pagi hari keesokan harinya akan tetapi pemberian probiotik dilakukan dengan cara dicampurkan probiotik dengan air secukupnya pada tabung reaksi dengan takaran 5 mL/kg pakan pakan untuk satu kali pemberian pakan yakni hanya pada pagi hari saja, adapun pemberian starter probiotik untuk dua kali pemberian pakan yakni pagi dan sore yaitu 10 mL/kg pakan. Pertambahan berat badan ayam diukur setiap seminggu sekali selama 6 minggu masa pemeliharaan.

##### **IV.6.1 Pertambahan Berat Badan Ayam Broiler**

Hasil yang diperoleh dari pemberian probiotik pada pakan ayam broiler memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertambahan berat badan ayam. Pada minggu I, hasil uji ANOVA (tabel 6) menunjukkan nilai sig < 0,05 ( $0,048 < 0,05$ ) dan F hitung > F tabel ( $3,295 > 3,24$ ). Hal ini menandakan bahwa terdapat

perlakuan yang berpengaruh nyata (signifikan) terhadap pertumbuhan berat badan ayam broiler yang menyebabkan  $H_1$  diterima dan sebaliknya  $H_0$  ditolak. Terdapat perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan Uji Duncan.

**Tabel 7. Hasil Uji Anova Pertambahan Berat Badan Ayam Minggu I**

ANOVA Minggu I					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F hitung	Sig.
Perlakuan	628.150	3	209.383	3.295	.048
Galat	1016.800	16		63.550	
Total	1644.950	19			

F tabel<sub>5%;3;16</sub> = 3,24

**Tabel 8. Hasil Uji Duncan Pertambahan Berat Badan Ayam Minggu I**

Uji Duncan Berat Badan Minggu I			
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
R1	5	102.4000	
R2	5	112.6000	112.6000
R0	5	113.6000	113.6000
R3	5		117.6000
Sig.		.050	.362

Keterangan :

R0 = Pakan Pasaran (BP11) (Kontrol +)

R1 = Pakan Buatan (Kontrol -)

R2 = Pakan Buatan + Probiotik D (1x pemberian probiotik)

R3 = Pakan Buatan + Probiotik D (2x pemberian probiotik)

Dari hasil uji Duncan tabel 8 subset perlakuan R0, R2 dan R3 menempati subset 2 artinya tiga perlakuan ini yang menunjukkan pengaruh yang nyata dengan rata-rata pertambahan berat badan R0 48 gr menjadi 113,6gr, R2 48 gr menjadi 112,6 gr, R3 48 gr menjadi 117,6 gr. Walaupun terdapat pada subset yang sama, terdapat nilai harmonik mean yang membedakan yaitu semakin tinggi nilai harmonik mean pada subset maka perlakuan tersebut semakin memiliki pengaruh yang nyata (signifikan).

Pada minggu II, hasil uji ANOVA yang disajikan pada Tabel 9 menunjukkan nilai sig < 0,05 (0,030 < 0,05) dan F hitung > F tabel (3,841 > 3,24). Hal ini menandakan bahwa terdapat perlakuan yang berpengaruh nyata (signifikan) terhadap pertumbuhan berat badan ayam broiler yang menyebabkan H<sub>1</sub> diterima dan sebaliknya H<sub>0</sub> ditolak. Terdapat perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan Uji Duncan.

**Tabel 9. Hasil Uji Anova Pertambahan Berat Badan Ayam Minggu II**

ANOVA Minggu II					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Perlakuan	19405.200	3	6468.400	3.841	.030
Galat	26943.600	16	1683.975		
Total	46348.800	19			

**F tabel<sub>5%;3;16</sub> = 3,24**

**Tabel 10. Hasil Uji Duncan Pertambahan Berat Badan Ayam Minggu II**

Uji Duncan Berat Badan Minggu II			
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
R1	5	133.6000	
R2	5	173.4000	173.4000
R3	5		199.000
R0	5		216.4000
Sig.		.145	.135

Dari hasil uji Duncan tabel 10 subset perlakuan R0, R2 dan R3 menempati subset 2 artinya tiga perlakuan ini yang menunjukkan pengaruh yang nyata dengan rata-rata pertambahan berat badan R0 113,6gr menjadi 216,4gr, R2 112,6gr menjadi 173,4gr, R3 117,6gr menjadi 199gr. Walaupun terdapat pada subset yang sama, terdapat nilai harmonik mean yang membedakan yaitu semakin tinggi nilai harmonik mean pada subset maka perlakuan tersebut semakin memiliki pengaruh yang nyata (signifikan).

Pada minggu III, hasil uji ANOVA yang disajikan pada Tabel 11 menunjukkan nilai sig < 0,05 (0,000 < 0,05) dan F hitung > F tabel (30,159 > 3,24). Ini menandakan bahwa terdapat perlakuan yang berpengaruh nyata (signifikan) terhadap pertumbuhan berat badan ayam broiler yang menyebabkan  $H_1$  diterima sebaliknya  $H_0$  ditolak. Terdapat perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan Uji Duncan.

**Tabel 11. Hasil Uji Anova Pertambahan Berat Badan Ayam Minggu III**

ANOVA Minggu III					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Perlakuan	252490,000	3	84163,333	30.159	.000
Galat	44650,000	16	2790,625		
Total	297140,000	19			

**F tabel<sub>5%;3;16</sub> = 3,24**

**Tabel 12. Hasil Uji Duncan Pertambahan Berat Badan Ayam Minggu III**

Uji Duncan Berat Badan Minggu III				
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
R1	5	315.2000		
R2	5	352.6000	352.6000	
R3	5		398.4000	
R0	5			605.8000
Sig.		.279	.189	1.000

Hasil uji Duncan Tabel 12 menunjukkan tidak terjadi pengaruh peningkatan berat ayam yang nyata. Berdasarkan subset perlakuan R0 menempati subset 3 artinya R0 menunjukkan pengaruh yang nyata dari 216,4 gr menjadi 605,8 gr sedangkan R2 dan R3 terdapat pada subset yang sama. Walaupun terdapat pada subset, terdapat nilai harmonik mean menunjukkan semakin tinggi

nilai harmonik mean pada subset maka perlakuan tersebut semakin memiliki pengaruh yang nyata.

Pada minggu IV, hasil uji ANOVA yang disajikan pada Tabel 13 menunjukkan nilai sig < 0,05 (0,000 < 0,05) dan F hitung > F tabel (120,917 > 3,24). Hal ini menandakan bahwa terdapat perlakuan yang berpengaruh nyata (signifikan) terhadap pertumbuhan berat badan ayam broiler yang menyebabkan  $H_1$  diterima dan sebaliknya  $H_0$  ditolak. Terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan Uji Duncan.

**Tabel 13. Hasil Uji Anova Pertambahan Berat Badan Ayam Minggu IV**

ANOVA Minggu IV					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Perlakuan	1540074.550	3	513358.183	120.917	.000
Galat	681177.125	16	4245.525		
Total	2193041.375	19			

**F tabel<sub>5%;3;16</sub> = 3,24**

**Tabel 14. Hasil Uji Duncan Pertambahan Berat Badan Ayam Minggu IV**

Uji Duncan Berat Badan Minggu IV					
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
R1	5	402.2000			
R2	5		529.8000		
R3	5			632.2000	
R0	5				1134.0000
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Dari hasil uji Duncan tabel 14 menunjukkan tidak ada peningkatan berat ayam yang nyata. Berdasarkan subset perlakuan R0 menempati subset 4 artinya R0 menunjukkan pengaruh yang nyata dari 605,8 gr menjadi 1134 gr. Terdapat pada subset yang beda, sehingga nilai harmonik mean menunjukkan semakin

tinggi nilai harmonik mean pada subset maka perlakuan tersebut semakin memiliki pengaruh yang nyata.

Pada minggu V, hasil uji ANOVA yang disajikan pada Tabel 16 menunjukkan nilai sig < 0,05 (0,000 < 0,05) dan F hitung > F tabel (22,659 > 2,64). Hal ini menandakan bahwa terdapat perlakuan yang berpengaruh nyata (signifikan) terhadap pertumbuhan berat badan ayam broiler yang menyebabkan  $H_1$  diterima dan sebaliknya  $H_0$  ditolak. Terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan Uji Duncan.

**Tabel 15. Hasil Uji Anova Pertambahan Berat Badan Ayam Minggu V**

ANOVA Minggu V					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Perlakuan	2903848.150	3	967949.383	49.779	.000
Galat	311116.400	16	19444.775		
Total	3214964.550	19			

**F tabel<sub>5%;3;16</sub> = 3,24**

**Tabel 16. Hasil Uji Duncan Pertambahan Berat Badan Ayam Minggu V**

Uji Duncan Berat Badan Minggu V			
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
R1	5	876.4000	
R2	5	952.4000	
R3	5	1057.2000	
R0	5		1829.4000
Sig.		.069	1.000

Dari hasil uji Duncan tabel 16 menunjukkan tidak ada pengaruh terhadap peningkatan berat badan ayam yang nyata. Berdasarkan subset perlakuan R0 menempati subset 2 artinya R0 menunjukkan pengaruh yang nyata dari 111,34 gr menjadi 11829,4 gr. R1, R2, dan R3 menempati subset 1 tiga perlakuan ini menunjukkan tidak ada pengaruh yang nyata.

Pada minggu VI, hasil uji ANOVA yang disajikan pada Tabel 17 menunjukkan nilai sig < 0,05 (0,000 < 0,05) dan F hitung > F tabel (35,491 > 3,24). Hal ini menandakan bahwa terdapat perlakuan yang berpengaruh nyata (signifikan) terhadap pertumbuhan berat badan ayam broiler yang menyebabkan H<sub>1</sub> diterima dan sebaliknya H<sub>0</sub> ditolak. Terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan Uji Duncan.

**Tabel 17. Hasil Uji Anova Pertambahan Berat Badan Ayam Minggu VI**

ANOVA Minggu VI					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Perlakuan	4170306.150	3	1390102.050	39.189	.000
Galat	567546.800	16	35471.675		
Total	4737852.950	19			

F tabel<sub>5%;3;16</sub> = 3,24

**Tabel 18. Hasil Uji Duncan Pertambahan Berat Badan Ayam Minggu VI**

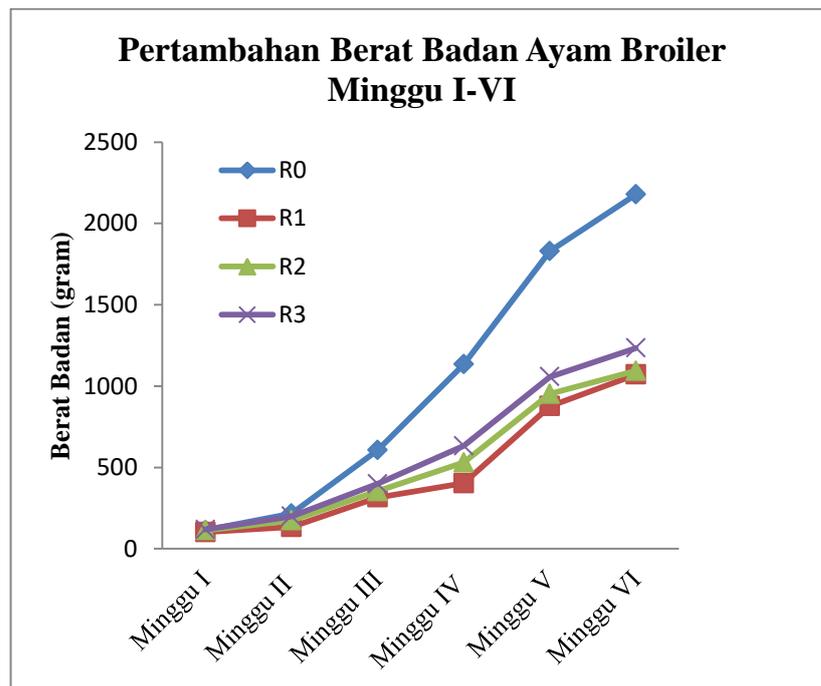
Uji Duncan Berat Badan Minggu VI			
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
R1	5	1071.0000	
R2	5	1093.2000	
R3	5	1234.2000	
R0	5		2177.4000
Sig.		.171	1.000

Dari hasil uji Duncan yang disajikan pada Tabel 18 menunjukkan tidak terjadi pengaruh peningkatan berat ayam yang nyata. Berdasarkan subset R0 menempati subset 2 artinya R0 1829,4gr menjadi sangat menunjukkan pengaruh yang nyata dari 1,293,12gr menjadi 2177.4gr. R1, R2, dan R3 menempati subset 1 tiga perlakuan ini yang menunjukkan tidak adanya pengaruh yang nyata.

Sekalipun memiliki pengaruh yang sama (apabila menempati subset yang sama) namun terdapat nilai harmonik mean yang membedakan seberapa besar

pengaruh perlakuan tersebut meskipun dalam satu subset. Nilai harmonik mean yang paling tinggi ke rendah selama enam minggu adalah R0, R3, R2, dan R1. Setiap minggu telah tampak perbedaan berat badan ayam dari keempat perlakuan diluar R0, artinya perlakuan R3 (Pakan Buatan + Probiotik D dengan 2x pemberian probiotik dosis standar menunjukkan pengaruh yang nyata (signifikan) dengan rata-rata pertambahan minggu I-VI 117,6 gr, 199 gr, 398,4 gr, 632,2 gr, 1057,2 gr dan 1234,2 gr.

Berdasarkan hasil uji Anova dan uji Duncan mulai minggu I hingga minggu VI hasil analisa statistik pertambahan berat badan ayam terbukti memberikan pengaruh yang nyata dengan penambahan probiotik pada pakan dengan empat perlakuan disajikan pada Gambar 11.



**Gambar 11. Grafik Pertambahan Berat Badan Ayam Broiler Minggu I-VI**

Dari Gambar 11 dapat disimpulkan bahwa R1 (kontrol +) terdiri dari pakan pasaran dengan gizi yang kompleks menunjukkan pengaruh yang sangat besar dari minggu pertama hingga minggu terakhir. Hal ini wajar terjadi sebab

didalam pakan tersebut telah terdapat vitamin, antibiotik, penambah nafsu makan dan protein tinggi yang memenuhi seluruh kebutuhan nutrisi ayam broiler. Berikut formulasi ransum pada ayam broiler disajikan pada Gambar 12.

<b>Komposisi Ransum</b>		
<b>Parameter</b>	<b>Pakan Buatan</b>	<b>Komersil</b>
Protein	7,79 %	21-23 %
Lemak	5,51 %	5 %
Abu	20.20 %	7 %
Serat Kasar	7,11 %	5 %
Air	11,44 %	13 %
Karbohidrat	5,72 %	5 %

Sumber : Charoen pokphan (2014) (BP 11)

Data Pribadi (2017) (Pakan Buatan)

**Gambar 12. Komposisi Ransum pada Pakan Buatan Komersil**

Kebutuhan gizi ayam ras pedaging terutama kebutuhan akan protein menurut SNI (2008) yaitu pada saat starter ayam pedaging membutuhkan minimal 19% dan saat finisher membutuhkan minimal 18% sedangkan pada penelitian ini protein yang diberikan pada ayam yaitu 7,79 % hal ini berarti jumlah proteinnya sangat sedikit sehingga berat bobot ayam probiotik lebih ringan dibandingkan dngan ayam BP 11.

Pada minggu I hingga minggu VI pengaruh nyata tampak pada R2 yang merupakan campuran pakan buatan + probiotik D dengan 1x pemberian probiotik dosis standar dengan rata-rata berat badan minggu I 117,6gr, minggu II 199gr, minggu III 398,4gr, minggu IV 632,2gr, minggu V 1057,2gr, dan minggu VI 1234,2 gr.

Perlakuan R1 dan R2 memiliki pertumbuhan dimana R2 tiap minggunya memiliki pengaruh yang tidak jauh beda namun penambahan berat R2 (pakan buatan + probiotik D dengan 1x pemberian probiotik dosis) masih lebih tinggi dibanding R1 (pakan buatan) hal ini dipengaruhi karena adanya perbedaan pemberian pada pakannya yaitu perlakuan R2 ditambahkan probiotik sedangkan perlakuan R1 tidak ada penambahan probiotik. Ayam yang dipakai yaitu strain 707 dimana pada umur DOC memiliki penyakit yaitu kaki kering dan ayamnya kurang nafsu makan sehingga bobot berat badan rendah. Ayam yang diberi probiotik setiap minggunya memiliki kenaikan berat badan karena nafsu makan yang tinggi hal ini sesuai dengan pernyataan Sari (2012), bahwa Probiotik dapat meningkatkan bobot berat badan ternak, dibandingkan dengan ayam tanpa probiotik (R1). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa probiotik mempunyai potensi untuk meningkatkan bobot berat badan. Menurut Jayanta & Harianti (2011), perbaikan badan terjadi karena adanya perbaikan daya cerna dan daya serap nutrisi di saluran pencernaan karena probiotik menghasilkan enzim, asam butirat, asam propionat, asam laktat, dan bacteriosin yang berfungsi untuk memperbaiki mukosa dan epitelial/ vili usus, daya cerna dan penyerapan nutrisi serta menekan bakteri yang merugikan.

Gambar 12 semua perlakuan yang diberi probiotik menunjukkan terjadinya peningkatan tiap minggunya, begitupula pada hasil Uji Anova dan Uji Duncan yang dilakukan. Hal ini berarti probiotik yang ditambahkan pada pakan ayam perlakuan R2 dan R3 memiliki pengaruh yang nyata terhadap penambahan berat badan ayam dan pemberian probiotik pada R3 menunjukkan pengaruh yang

sangat nyata dibandingkan perlakuan R2. Rata-rata pertambahan berat badan ayam pada minggu terakhir adalah R2 1041,6gr, dan R3 1234,2gr.

#### IV.6.2 Konversi Ransum Ayam Broiler

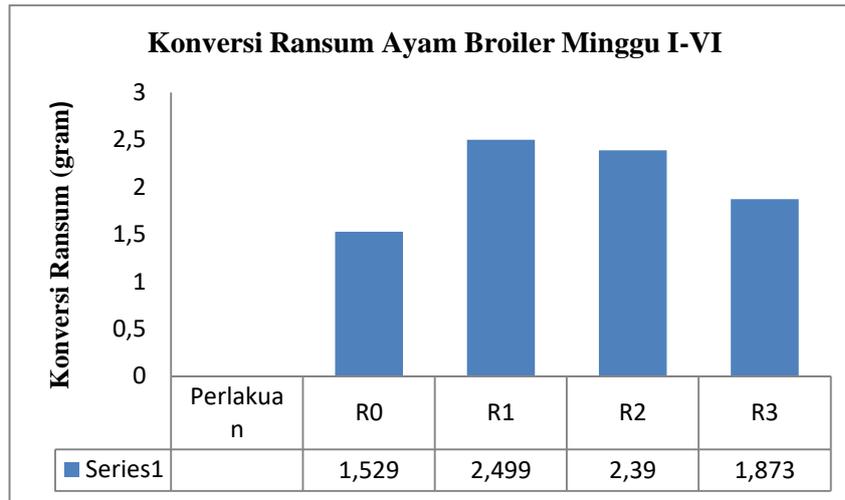
Berdasarkan hasil uji ANOVA tabel 19 menunjukkan nilai sig > 0,05 (0,454 > 0,05) dan F hitung < F tabel (0,909 < 3,10). Hal ini menandakan bahwa tidak terdapat perlakuan yang berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap konversi ransum ayam broiler yang menyebabkan  $H_1$  ditolak dan sebaliknya  $H_0$  diterima. Tidak terdapat perbedaan nyata maka tidak dilanjutkan dengan Uji Duncan.

**Tabel 19. Hasil Uji Anova Konversi Ransum Ayam Minggu 1-VI**

ANOVA Minggu I-VI					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Perlakuan	3.710	3	1.237	.909	.454
Galat	27.203	20	1.360		
Total	30.913	23			

**F tabel<sub>5%;3;24</sub> = 3,10**

Data yang diperoleh konversi ransum pada R0 = 1,529 gr, R1 = 2,499 gr, R2 = 2,390 gr, R3 = 1,873 gr. Menurut Truong (2017) konversi ransum merupakan perbandingan antara pertambahan berat badan (gr) yang dicapai tiap minggu dengan konsumsi ransum setiap minggu (gr). Bertambah besarnya angka konversi ransum berarti biaya produksi untuk setiap satuan berat badan bertambah (Rasyaf, 1994). Menurut Harimurti, dkk. (2009) probiotik bekerja menurunkan angka konversi ransum dengan memperluas bidang penyerapan nutrient oleh usus sehingga makanan yang dimakan dapat terserap baik.



**Gambar 13. Histogram Konversi ransum Ayam Broiler Minggu I-VI**

Berdasarkan Gambar 13 hasil konversi ransum yang memberikan efek positif adalah R0 (kontrol +) hal ini sangat wajar terjadi disebabkan pada pakan ini terdapat vitamin yang kompleks dan antibiotik sehingga pertumbuhan ayam cepat walaupun makanan sedikit. Selain R0 (kontrol +) adalah R3 (pakan buatan + probiotik D pemberian 2x) selanjutnya R2 (pakan buatan + probiotik D pemberian 1x) lalu R1 (pakan buatan). Apabila dilihat dari semua perlakuan pertambahan berat badan dan konversi ransumnya menunjukkan hasil yang efisien.

#### **IV.6.3 Penampilan Ayam Broiler strain SR 707**

Penampilan ayam broiler yang diberikan tambahan probiotik, tanpa probiotik (kontrol) dan ayam broiler yang diberikan pakan pasaran BP 11 terlihat pada Tabel berikut:

**Tabel 19.1 Penampilan Ayam Broiler (Uji Organoleptik)**

Faktor	R0	R1	R2	R3
Rasa Daging	Kurang enak	Kurang enak	Enak sekali	Enak sekali
Tekstur Daging	Sedikit empuk	Sedikit empuk	Sangat empuk	Sangat empuk
Aroma Daging	Amis	Sedikit Amis	Tidak amis	Tidak amis

Berdasarkan hasil uji organoleptik penampilan ayam broiler selama 6 minggu tabel 19.1 R0 (pakan pasaran) memiliki rasa yang kurang enak, daging sedikit empuk dan memiliki bau amis. R1 (pakan buatan) memiliki rasa yang kurang enak, daging sedikit empuk dan sedikit amis. R2 (pakan buatan + probiotik D dengan 1x pemberian), dan R3 (pakan buatan + probiotik D dengan 2x pemberian) memiliki rasa yang sama yaitu rasa yang enak sekali, daging yang sangat empuk dan padat serta legit di makan dan tidak amis dibandingkan perlakuan R0 dan R1.

**Tabel 19.2 Penampilan Ayam Broiler (Uji Visual)**

Faktor	R0	R1	R2	R3
Bulu	Sedikit Lebat	Tidak lebat	Lebat	Lebat
Fases	Sangat Bau	Sedikit Bau	Tidak Bau	Tidak Bau
Visual	Putih Kekuningan	Putih	Putih	Putih
Warna Daging	Putih Pucat	Putih	Merah	Merah
Mata	Sedikit sayu	Sedikit sayu	Segar sekali	Segar sekali
Kesehatan	Lemah	Lemah	Kuat	Kuat

Pada Tabel 19.2 diatas merupakan uji visual yang dilakukan pada ayam broiler umur enam minggu, hasil yang diperoleh adalah R0 memiliki bulu yang sedikit lebat, fases yang sangat bau, warna kulit ayam putih kekuningan, warna daging ayam putih pucat, mata sedikit sayu, dan daya tahan tubuh yang lemah. R1 memiliki bulu yang tidak lebat, fases sedikit bau, warna kulit ayam putih, warna daging ayam putih, mata sedikit sayu, dan daya tahan tubuh yang lemah. R2 dan R3 memiliki kualitas yang sama yaitu bulu yang lebat, fases yang tidak bau, warna kulit ayam R2 dan R3 putih, warna daging ayam merah, mata segar, dan daya tahan tubuh yang kuat.

**Tabel 19.3 Penampilan Ayam Broiler (Uji Keaktifan)**

Faktor	R0	R1	R2	R3	
Keaktifan	Beradu	Tidak beradu	Jarang beradu	Jarang beradu	Sering beradu
	Terbang	Jarang terbang	Jarang terbang	Sering terbang	Sering terbang
	Bertengger	Tidak bertengger	Jarang bertengger	Kadang bertengger	Sering bertengger
	Menghindari Fases	Tidak menghindar	Tidak menghindar	Menghindar	Menghindar

Hasil uji keaktifan pada tabel 19.3 perlakuan R0 adalah tidak beradu, jarang terbang, tidak bertengger, dan apabila makanan atau minumannya terdapat fases maka ayam pada perlakuan ini tidak menghindar melainkan tetap makan dan minum meskipun terdapat fases. R1 jarang beradu, jarang terbang, jarang bertengger, dan apabila makanan atau minumannya terdapat fases maka ayam pada perlakuan ini tidak menghindar melainkan tetap makan dan minum meskipun terdapat fases. R2 jarang beradu, sering terbang, kadang bertengger, dan apabila makanan atau minumannya terdapat fases maka ayam pada perlakuan ini menghindar dan tidak mau makan dan minum. R3 sering beradu, sering terbang, sering bertengger, dan apabila makanan atau minumannya terdapat fases maka ayam pada perlakuan ini menghindar dan tidak mau makan dan minum.

Berdasarkan data diatas untuk lebih mengetahui perlakuan mana yang memberi pengaruh yang nyata maka dilakukan Uji Analisis Varians (ANOVA) apabila menunjukkan hasil yang signifikan maka dilanjutkan dengan Uji Duncan. Hasil yang diperoleh dari uji organoleptik, uji visual dan uji keaktifan dapat disimpulkan bahwa perlakuan R3 yang memberikan pengaruh yang sangat nyata disusul dengan perlakuan R2 dan R1. Hal ini membuktikan bahwa probiotik memberikan efek yang positif terhadap penampilan ayam broiler.

Selain ukuran tubuh, terdapat perbedaan warna dan bau feses. Pada ayam yang diberi perlakuan probiotik warna fesesnya coklat muda, halus dan agak basah serta tidak berbau, untuk ayam pakan pasaran fesesnya berwarna coklat tua dan sangat bau sedangkan ayam tanpa probiotik fesesnya berwarna kuning dan bertekstur kasar dan berbau. Hal ini terjadi karena pemberian probiotik mampu memperbaiki mikroflora pada usus untuk menyerap nutrient dan mampu mensekresi amoniak sehingga feses yang keluar memiliki bau yang tidak terlalu menyengat.

Hasil yang diperoleh sesuai dengan yang menyatakan bahwa Koni *et al.* (2013), Salah satu ciri khas dari ayam broiler adalah pertumbuhannya yang sangat cepat. Selain itu ciri-ciri umum ayam broiler yang sehat adalah terlihat aktif, bulu putih bersih, tampak segar, kakinya besar dan basah, tidak ada cacat fisik dan tidak ada lekatan tinja di duburnya. Keunggulan lain yang dimiliki dari komoditi ini adalah dagingnya empuk, ukuran badan besar, bentuk dada lebar, padat dan berisi.

<b>NO.</b>	<b>BERAT BADAN</b>	<b>KONVERSI PAKAN</b>	<b>WAKTU</b>	<b>CAMPURAN PROBIOTIK</b>	<b>REFERENSI</b>
1.	1234,2 g/e	1,529 g/e	42 hari	R3 : Pakan buatan + probiotik D (2x pemberian probiotik)	Penelitian sekarang, 2017
2.	1,53 g/e	2344,10 g/e	35 hari	Air minum + probiotik FM 5 cc / L air	Sutan <i>et al.</i> , 2014
3.	2072,31 g/e	1,58 g/e	35 hari	P3 : pakan basal + probiotik bentuk cair konsentrasi 0,6 v/w	Astuti, F.K. 2015

4.	432,65 g/e	791,63 g/e	42 hari	T2 : 1 cc probiotik (EM-4) dalam 1 L air minum	Wiryawan, K. G., <i>et al.</i> , 2014
5.	772,12 g/e	3,741 g/e	47 hari	R4 : (pakan buatan + probiotik D dan E)	Syafitri <i>et al.</i> , 2015
6.	796 g/e	3,172 g/e	42 hari	R3 : (pakan buatan+PB G) ;	Anggraeni, <i>et al.</i> , 2015
7.	925 g/e	2,6 g/e	40 hari	R2 : (ransum buatan + probiotik E)	Julianti, S., <i>et al.</i> , 2015
8.	280 gr/e	850 gr/e	42 hari	Celmanax (pakan broiler normal + probiotik celmanax	Mohammed <i>et al.</i> , 2016
9.	231 gr/e	1540 g/e	42 hari	Ransum + bacillus spp. 50 mg/kg	Hidayat, 2013
10.	1366 gr/e	2070 g/e	42 hari	P3 (ransum ditambah probiotik 15 mL/liter)	Subekti & Dewi, 2015

Pada penelitian ini hasil yang memberikan hasil maksimal yaitu pada perakuan R3 : Pakan buatan + probiotik D (2x pemberian probiotik) dengan berat badan 1234,2 g/e dan konversi ransum 1,873 g/e selama 42 hari jika dibandingkan dengan penelitian yang lain dengan waktu yang sama lebih baik dari penelitian yang dilakukan oleh Anggraeni, 2015 yaitu berat badan 796 g/e dan konversi pakan 3,172 g/e, Mohammed, 2016 dengan berat badan ayam 280 g/e dan konversi pakan 850 g/e, Hidayat, 2013 dengan berat badan ayam 231 g/e dan konversi pakan 1540 g/e, Subekti & Dewi, 2015 dengan berat badan ayam 1366

g/e dan konversi pakan 2070 g/e, dan Wiryawan, 2014 dengan berat badan ayam 432,65 g/e dan konversi pakan 791,63 g/e.

Jika dibandingkan dengan penelitian yang waktunya kurang dari 42 hari yaitu 35 hari penelitian yang dilakukan oleh sutan dengan berat badan ayam yaitu 1,53 g/e dan konversi ransum 2344,10 g/e juga menunjukkan penelitian ini jauh lebih baik dan penelitian yang dilakukan oleh Astuti, 2015 dan Julianti, 2015 selama 40 hari dengan berat badan ayam yaitu 925 g/e dan konversi ransum yaitu 2,6 g/e menunjukkan hasil yang juga sangat bagus yaitu berat badan ayam yaitu 2072,31 g/e dan konversi ransum yaitu 2344,10 g/e. Apabila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh syafitri, 2015 selama 47 hari dengan berat badan ayam yaitu 772,12 g/e dan konversi ransum yaitu 3,741 g/e menunjukkan penelitian ini menunjukkan hasil yang lebih baik.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **V.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan penelitian ini adalah :

1. Isolasi bakteri probiotik ayam buras *Gallus domesticus* yang berasal dari Kelurahan Malakaji Kabupaten Gowa diperoleh 12 isolat probiotik, bakteri probiotik yang terpilih yaitu isolat D yang merupakan basil positif dengan potensi daya hambat yang paling besar yaitu 16 mm.
2. Pemberian probiotik terenkapsulasi sebanyak 0,5 gr pada pagi hari dan 0,5 gr pada sore hari menunjukkan hasil pertumbuhan terbaik, nampak pada pertambahan berat badan yaitu 1234,2 gr, konversi ransum 1,873 gr dan performa ayam yang sangat aktif dalam pergerakan dibandingkan dengan penggunaan pakan komersial dengan berat badan 2177,4 gr, konversi ransum 1829,4 gr. Ransum pakan komersial mengandung protein 3 kali lipat dari pakan buatan.

#### **V.2 Saran**

Perlu dilakukan identifikasi bakteri lebih lanjut hingga tingkat spesies dan diharapkan oleh industri peternakan ayam broiler untuk meningkatkan kualitas dari ayam pedaging.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abun. 2008. **Hubungan Mikroflora Dengan Metabolisme Dalam Saluran Pencernaan Unggas Dan Monogastrik**. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Jatinangor.
- Adams, C. 2012. **Probiotics Protection Against Infection: Using Nature's Tiny Warriors To Stem Infection**. McGraw-Hill, USA.
- Aman, Y. 2011. **Ayam Kampung Unggul**. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Anal, A. K. and Singh, H, 2007. Recent advances in microencapsulation of probiotics for industrial applications and targeted delivery. :**Trends in food Science & Technology**.
- Angmo, K., Angmo, A., Kumari, and T. C., Bhalla. 2016. Probiotic characterization of lactic acid bacteria isolated from fermented foods and beverage of Ladakh. **J. Food Sci. Technol.** 66: 428–435.
- Apajalahti, J., A., Kettunen, and H., Graham, 2004. Characteristic of the Gastrointestinal Microbial Communities, with Special Reference to the Chicken. **J. Poultry Sci.** 60 (1) : 223-232.
- Aslam, M. M. A., Ambeng, Zaraswaty, D., Sartini. 2016. **Pengaruh Pemberian Probiotik Terenkapsulasi Pada Pakan Ayam Broiler Strain SR 707 terhadap Kualitas Daging dan Konversi Ransum**. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Belkacem, B, M. Meriem and K. Mebrouk, 2009. Probiotic Potential of Thermotolerants Lactobacilli Isolated from Chicken Gastrointestinal Digestive and Their Use as Poultry Feed. **World Applied Sciences Journal** Vol 7 (8): 951-957.
- Betsi G. I. E., Papadavid and M. E., Falagas, 2008. Probiotics for The Treatment or Prevention of Atopick Dermatitis: A Review of the Evidence From Randomized Controlled Trials. **AmJ Clin. Dermatol.** 9 (2) : 93-103.
- Brashears, M.M., dan S.E.Gilland, 2012. Survival During Frozen And Subsequent Refrigerated Storage Of *Lactobacillus Acidophphilus* Cells As Influenced By Their Growth Phase. **J. Dairy Sci.** Vol 40:70-125.
- Bridson, E. Y., 1990. **The Oxoid Manual 6th Edition**. Unipath Limited. England.

- Brisbin, J.T., Gong, J., Sharif, S., 2008. **Interactions between commensal bacteria and the gut-associated immune system of the chicken.** *Anim. Health Res. Rev.* 9, 101–110.
- Burgain J, Gaiani C, Linder M and Scher J. 2011. Encapsulation of probiotic living cells: from laboratory scale to industrial applications. **J Food Eng** 104: 467-483.
- Busch V. M., A., Pereyra Gonzalez, N., Šegatin, P.R., Santagapita, N., Poklar Ulrich, M.P., Buera. 2015. **Propolis Encapsulation by Spray Drying: Characterization and Stability**, 75: 227-235.
- Cencic, A., Chingwaru, W., 2010. **The role of functional foods, nutraceuticals, and food supplements in intestinal health.** *Nutrients* 2, 611–625.
- Chen, P. W., Jheng T. T, Chyu, and Mao F. C. 2013. Antimicrobial Potential for the Combination of Bovine Lactoferrin or Its Hydrolysate with Lactoferrin-Resistant Probiotic Against Foodborne Pathogens. Vol. 96 : 1438-1446.
- Collado, M. C., Isolauri, S. Salmien, and Y. Sanz, 2009. The Impact of Probiotic On Gut Health. **J. Curr Drug Metab.** 10(1):68-78.
- Collin C. H. P. M., Lyne, J. M. Grange and J. O. Falkinham III, 2004. **Microbiological Method Eight Edition.** Arnold. London.
- Das, L., Bhaumik, E., Raychaudhuri, U., Chakraborty, R., 2012. Role of nutraceuticals in human health. **J. Food Sci. Technol.** 49, 173–183.
- Desai, Ankur. 2008. **Strain identification, Viability and Probiotics Properties of Lactobacillus casei.** School of Biomedical and Health Science Victoria University, Werribee Campus Victoria Australia page 3.
- Djide, M. N., dan Wahyudin E., 2008. **Isolasi Bakteri Asam Laktat dari Air Susu Ibu, dan Potensinya dalam Menurunkan Kadar Kolesterol secara In Vitro.** *Majalah Farmasi dan Farmakologi.* Vol. 12 (3).
- Edens, F.W., 2003. An alternative for antibiotic use in poultry probiotics. **Brazilian Journal of Poultry Science** 5, 75–97.
- European Commission. 2000. **Health & Consumer Protection Directorate-General :The welfare of Chickens Kept for Meat Production (Broilers).** Report of The Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare.
- [FAO/WHO] Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Health Organization. 2001. **Joint FAO/WHO Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food**

**Including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria.** Amerian Córdoba Park Hotel, Córdoba, Argentina.

Febriany, A., S., dan Chrisnawati, D. 2010. **Probiotik Sebagai Pengganti Antibiotik.** Mikrobiologi Industri Teknik Industri.

Fooks, L. J., dan G. R., Gibson, 2002. **In-Vitro Investigation of the Effect of Probiotics and Prebiotics on Selected Human Intestinal Pathogens.** FEMS Microbiol. Ecol. 39 : 67 – 75.

Fu W., and Etzel MR. 2013. Spray Drying Of *Lactobacillus Lactis Sp.Lactis C2* And Cellular Injury. **J. Food Sci.** Vol 60:195-200.

Gaggia, F. P. Mattarelli dan B., Biavati, 2010. Probiotic and Prebiotics in Animal Feeding for Safe Food Production. **Intl. J. Food Microbiol.** 14 : 515 – 528.

Gaggia, F. P. Mattarelli dan B., Biavati, 2010. Probiotic and Prebiotics in Animal Feeding for Safe Food Production. **Intl. J. Food Microbiol.** 14 : 515 – 528.

Gbassi GK, Vandamme T. 2012. **Probiotic encapsulation technology: from microencapsulation to release into the gut.** Pharmaceutics 4: 149-163.

Gibbs, B. F., K., Inteaz, A., Catherine, N. M., 2009. Encapsulation in the Food Industry: a. Review, **Internasional journal of Food Science and Nutrition** 50 (3).

Gordon, S.H. and D.R. Charles. 2002. **Niche and Organic Chicken Products: Their Technology and Scientific Principles.** Nottingham University Press, Definitions: III-X, UK. (25)

Gunawan, 2002. **Evaluasi Model Pengembangan Usaha Ternak Ayam Buras dan Upaya Perbaikannya.** Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Halim, M., N, 2011, **Pengaruh Penggunaan Beberapa Jenis Enkapsulan Pada Asam Laktat Terenkapsulasi Sebagai Acidifier Terhadap Daya Cerna Protein Dan Energi Metabolis Ayam Pedaging.** Vol 6. No. 2: 13-17. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya.

Harimuri, S; E. S. rahayu., Nasroedin, Kurniasih. 2005. **Bakteri asam Laktat dari Intestin Ayam Sebagai Agensia Probiotik.** Animal Production 9 (2): 82-91.

Huyghebaert, G., Ducatelle, R., Van Immerseel, F., 2011. **An update on alternatives to antimicrobial growth promoters for broilers.** Vet. J. 187, 182–188. Jakarta. Diakses pada hari Senin, tanggal 26 September 2016, pukul. 20:30 WITA.

- Islam MA, Yun CH, Choi YJ and Cho CS. 2010. **Microencapsulation of live probiotic bacteria**. J Microbial Biotech 20: 1367-1377.
- Jayanta CE., Harianti N. 2011. **Panen Ayam Broiler**. Agromedia. Pustaka, Jakarta.
- Johnson, J.A.C., dan M.R. Etzel (2012). Properties Of *lactobacillus helveticus* CNRZ-32 Attenuated By Spray Drying, Freeze Drying Of Freezing. J. **Dairy Sci**. Vol 78:761-768.
- Kabir, S.M.L., 2009. **The Role of Probiotics in the Poultry Industry**. Int. J. Mol. Sci. 10, 3531–3546.
- Kailasapathy, K. 2006. Survival of Free and Encapsulated Probiotic Bacteria and Their Effect on the Sensory Properties of Yoghurt. **J. LWT e Food Science Technology**, 39, 1221-1227.
- Kholis, S., dan Sarwono. 2013. **28 Hari Panen Ayam Broiler**. Jakarta. agromedia pustaka: 2011. Diakses pada hari Jumat, tanggal 14 Mei 2016, pukul. 09:40 WITA.
- Koenen, M.E., Karmer, J., van der Hulst, R., Heres, L., Jeurissen, S.H., Boersma, W.J., 2004. Immunomodulation by probiotic Lactobacilli in layer and meat-type chickens. **J. British Poultry Science** 45, 355–366.
- Kompiang IP. 2009. Pemanfaatan Mikroorganisme sebagai Probiotik untuk Meningkatkan Produksi Ternak di Indonesia. **Pengembangan Inovasi Pertanian**. 2(3):177-191.
- Koni, T. N. I., Jublina, B., Pieter, R. K., 2013. **Utilizing of Fermented Banana Peels by Rhyzopus Oligosporus in Ration on Growth of Broiler**. Jurnal Veteriner. 14 (3): 365-370.
- Koni, T. N. I., Jublina, B., Pieter, R. K., 2013. **Utilizing of Fermented Banana Peels by Rhyzopus Oligosporus in Ration on Growth of Broiler**. Jurnal Veteriner. 14 (3): 365-370.
- Krasaekoopt, W, B., H. 2003. **Evaluation of Encapsulation Techniques of Probiotics for Yoghurt**. Int. Dairy J. 13:3-13.
- Kusnadi, E., 2006. Peranan Antanan dan Vitamin C sebagai Penangkal Cekaman Panas Ayam Broiler dalam Ransum yang Mengandung Hidrolisat Bulu Ayam. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Disertasi Doktor Ilmu Peternakan). **Jurnal laktat dari intestin ayam sebagai agensia probiotik**. Animal Production 9 (2) : 82-91.

- Lee, K.W., Lillehoj, H.S., Siragusa, G.R., 2010. **Direct-fed microbials and their impact on the intestinal microflora and immune system of chickens.** J. Poult. Sci. 47, 106–114.
- Leeson, S. 2000. **Is feed efficiency still a useful measure of broilers performance.** Department of Animal and Poultry Science. University of Guelph, Ontario.
- Lijun W., Xiaomin Y., Hengyi X., Zoraida P., Aguilas., and Hua W. 2016. Effect Of Skim Milk Coated Inulin-Alginate Encapsulation Beads On Viability And Gene Expression Of Lactobacillus Plantarum During Freeze Drying. **Food science and technology.** Vol 68 : 8-13.
- Magfirah. 2015. **Uji Viabilitas Probiotik Asal Saluran Pencernaan Itik Pedaging *Anas Domesticus* Yang Dienkapsulasi Dengan Metode *Spray Drying*.** Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Miremadi, F., Ayyash, M., Sherkat, F., Stojanovska, L., 2014. Cholesterol reduction mechanisms and fatty acid composition of cellular membranes of probiotic Lactobacilli and Bifidobacteria. **J. Funct. Foods.** 9, 295–305.
- Mojgani, N., Fatimah, H.F., Vaseji, N., 2015. Characterization of indigenous Lactobacillus strains for probiotic properties. **Jundishapur J. Microbiol.** 8 (2), 1–2.
- Mountzouris, K.C., Tsirtsikos, P., Kalamara, E., Nitsch, S., Schatzmayr, G., Fegeros, K., 2007. **Evaluation of the efficacy of a probiotic containing Lactobacillus, Bifidobacterium, Enterococcus, and Pediococcus strains in promoting broiler performance and modulating cecal microflora composition and metabolic activities.** Poultry Science 86, 309–317.
- Muir, W.I., Bryden, W.L., Husband, A.J., 2000. **Immunity, vaccination and the avian intestinal tract.** Dev. Comp. Immunol. 24, 325–342.
- Mulyono, R. M., dan F. Wahyono. 2009. **Kajian Penggunaan Probiotik *Saccharomyces Cereviceae* Sebagai Alternatif Aditif Antibiotik Terhadap Kegunaan Protein Dan Energi Pada Ayam Broiler.** Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro.
- Murni H., Nur A., Majdiah O., Helmi W., and Arbakariya B. 2017. Effect of Encapsulant and Cryoprotectant On The Viability Of Probiotic *Pediococcus Acidilactici* ARCC 8042 During Freeze Drying And Exposure To High Acidity Bile Salts and Heat. **Food science and technology.** Vol 81 : 210-216.
- Murwani, R. 2010. **Broiler modern.** Penerbit Widya Karya. Semarang.

- Neto, M.G., G.M. Pesti, and R.I. Bakali. 2000. Influence of dietary protein level on the *broiler* chicken's response to methionine and betaine supplements. **J. Poultry science**. 79: 1478-1484.
- Noor, A. W., 2015. **Pengaruh Penggunaan *Saccharomyces cerevisiae* pada Pakan Sebagai Probiotik Terhadap Pertumbuhan Bobot Badan, Konsumsi Pakan, Feed Conversion Ratio (Fcr) Dan Indeks Performa Broiler**. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Oh and Jung, Y. J., Oh, D. S., and Jung. 2015. **Evaluation of probiotic properties of *Lactobacillus* and *Pediococcus* strains isolated from Omegisool, a traditionally fermented millet alcoholic beverage in Korea**. Food Sci. Technol. 63: 437-444.
- Olnood C. G., Sleman S. M. B., Mingan C. and Paul A. I. 2015. Their Effects An Growth Performance, Gut Development, Microbial Community and Activity Of Broiler Chickens. **Animal Nutrition**. 1:184-191.
- Park, Y. H., G, K Jon, W. S. Young, H. K. Sae and Y. W. Kwang. 2007. **Effect of Dietary Inclusion of *Lactobacillus Acidophilus* ATCC 43121 on Cholesterol Metabolism In Rats**. Microbiol. Biotechnol.17, 655-662.
- Petrovic T, Nedovic V, Brankovic SD, Bugarski B and Lacroix C. 2007. **Protection of probiotic microorganism by microencapsulation**. CI & CEQ 13; 169-174.
- Poshadri, A. And Aparna Kuna. 2010. Microencapsulation Technology: A **Review**. **J. Res. Angra** 38 (1) 86-102.
- Prado FC, JL Parada, A Pandey, CR Soccol. 2008. Trends in Non-Dairy Probiotic Beverages. **J. Food Research Internaional**. 41(2):111-123.
- Rahayu, E. S., dan Margino, S., 2008. **Bakteri Asam Laktat Isolasi dan Identifikasi**. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Rahayu, I., Santosa, H., dan Sudaryani, T., 2011. **Panduan Lengkap Ayam**. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rahayu. E. S., E. Harmayani, T. Utami dan K. Handini. 2004. ***Pediococcus acidilactici* F-11 penghasil bakteriosin sebagai agensia biokontrol *E. Coli* dan *S. aureus* pada Sayuran Segar Simpan Dingin**. Agritech 24 (3) : 113 – 124.
- Redway, K.F., and S.P. Lapage. 2012. Effect Of Carbohydrates And Relate Compounds On The Long-Term Preservation Of Freeze-Dried Bacteria. **Cryobiology**. Vol 11:73-79.

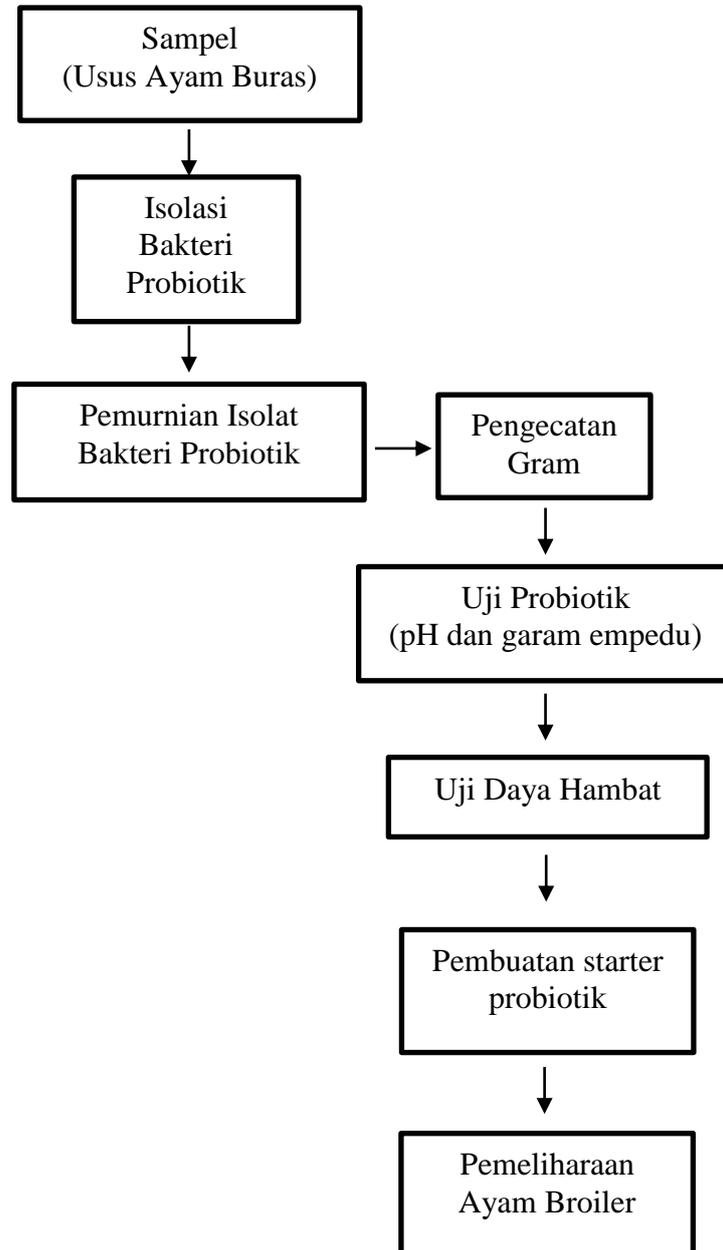
- Reksohadiwinoto BS. 2014. **Mengenal Kinerja Probiotik: Produk, Aplikasi, & Mekanisme Kerja**. Mikrobiologi Industri Teknik Industri.
- Rinttila, T., Apajalahti, J., 2013. **Intestinal microbiota and metabolites – implications for broiler chicken health and performance**. J. Appl. Poult. Res. 22, 647–658.
- Rokka, S., dan Pirjo, R. 2010. Protecting Probiotic Bacteria by Microencapsulation: Challenges For Industrial Applications. **J. Eur Food Res Technol** Vol. 231:1-12.
- Santoso, U., 2002. **Pengaruh Tipe Kandang dan Pembatasan Pakan di Awal Pertumbuhan terhadap Performans dan Penimbunan Lemak pada Ayam Pedaging Unsexed**. JITV 7(2): 84-89.
- Sari, Ramdana. 2012. **Karakterisasi Bakteri Probiotik yang Berasal dari Saluran Pencernaan Ayam Pedaging**. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Sarwono. B., 2005. **Beternak Ayam Buras Pedaging dan Petelur**. Edisi Revisi. Jakarta. Diakses pada hari Senin, tanggal 26 September 2016, pukul. 20:30 WITA.
- Semeniuc C. A., Carnen R. P., and Ancuta M. R. 2017. Antibacterial Actifity and Interactions Of Plant Essential Oil Combinations Againts Gram-Positive and Gram Negative Bacteria. **Journal Of Food and Drug Analysis**. Vol 25 : 403-408.
- Shehata M. G., Sohaimy S. A., Malak A. S., and Yoursef M. M. 2016. Screening of isolated potential probiotic lactic acid bacteria for cholesterol lowering property and bile salt hydrolase actifity. **Annals of agricultural science**. Vol 61 : 65-67.
- Shitandi A, M Alfred, M Symon. 2007. Probiotic Characteristic of Lactococcus Strain from Local Fermented *Amaranthus hybrydus* and *Solanum nigrum*. **J. African Crop Science Confrence Proceedings** 8:1809-1812.
- Souza, R., Marcelo, Joao, L., Moreira, Falvio, H. F., Barbosa, Monica, M. O. P. Cerqueira, Alvaro, C., Nunes, and Jacques, R., Nicoli. 2007. Influence Of Intensive And Extensive Breeding On Lactic Acid Bacteria Isolated From *Gallus Gallus Domesticus* Ceca. Vol. 120: 142-150.
- Souza, R., Marcelo, Joao, L., Moreira, Falvio, H. F., Barbosa, Monica, M. O. P. Cerqueira, Alvaro, C., Nunes, and Jacques, R., Nicoli. 2007. **Influence Of Intensive and Extensive Breeding On Lactic Acid Bacteria Isolated From *Gallus Gallus Domesticus* Ceca**. Vol. 120: 142-150.

- Spring, P., 2007. **Understanding The Development Of The Avian Gastrointestinal Microflora**. Proc Altech 11h Annual Asia Pasific Lecture Tour. 149-160.
- Steer, T. H. Carpenter, K., Tuohy, G. R., Gibson dan T. E., Steer, 2000. **Perspectives on the Role of the Human Gut Microbiota and Its Modulation by Pro and Prebiotics**. Nutr. Res. Rev. 13 : 229 – 254.
- Suprijatna, E., A tmomarsono, U., dan Kartasudjana, R., 2005. **Ilmu Dasar Ternak Unggas**. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Surono, I. S., 2004. **Probiotik Susu Fermentasi dan Kesehatan**. PT. Tri Cipta Karya (TRICK). Jakarta.
- Syafitri, W. A., Dirayah, R. H., Zaraswati, D. dan Ambeng, 2016. **Uji Bakteri Probiotik Ayam Buras Gallus Domesticus dari Desa Malakaji Kabupaten Gowa Terhadap Pertumbuhan Ayam Broiler**. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Tensiska, 2008. **Probiotik dan Prebiotik sebagai Pangan Fungsional**. Universitas Padjadjaran. Jatinegara.
- Toma, M. M., and Pokrotnieks, J., 2006. **Probiotics as Fungtional Food: Microbiological and Medical Aspects**. Acta Universitatis Latviensis, Vol. 710, Biology. Pp. 117-129.
- Umam, M. H., Setyo, P., Ani, N., 2014. **The Performance of Broiler Rearing In System Stage Floor And Double Floor**. Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan 24 (3): 79 – 87.
- 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.
- Vijaya, K. B., Vijaya, S. V. N. Vijayendra, and O. V. S., Reddy. 2015. Trends in dairy and non-dairy probiotic products. **J. Food Sci. Technol.**, 52:6112–6124.
- Washer P., Joffee H., and Solberg. 2008. **Audience Readings Of Media Messages About MRSA**. **Journal of hospital infection**. Vol 70 : 42-47.
- Woraprayote W., Yuwares M., Supaluk S., Adisorn S., Soottawat B., and Wonnop V. 2016. **Bacteriocins from Lactic Acid Bacteria and Their Applications in Meat and Meat Products**, 120: 118-132.

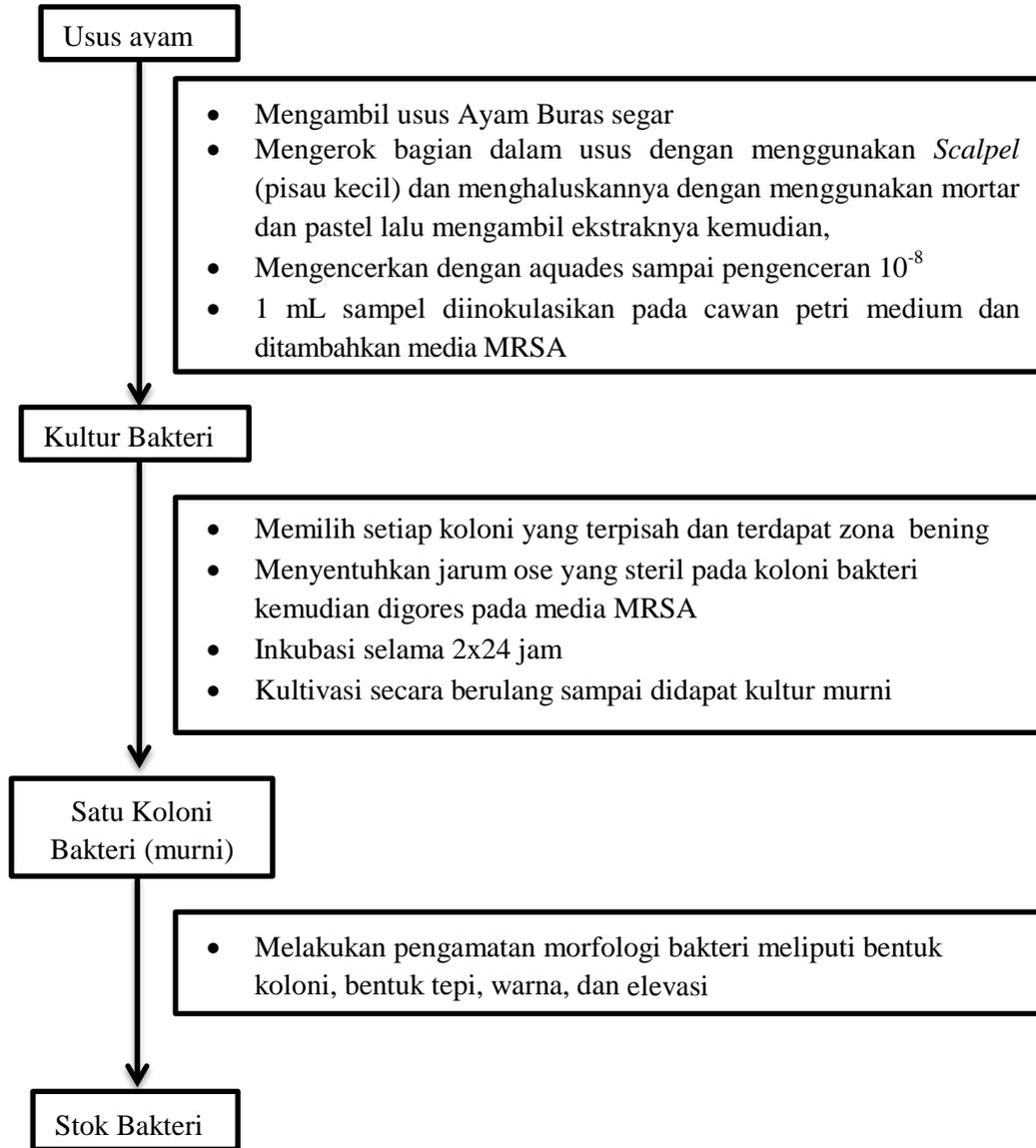
- Wu, W., W. S. Roe, V. G. Gimino, V. Seriburi, D. E. Martin and S. E. Knapp, 2000. **Low Melt Encapsulation with High Laurate Canola Oil**. US Patent 6: 153-326.
- Xie, H. Zhang, H. Liu, L. Xiong, X. Gao, H. Jia, Z. Lian, N. Tong and T. Han Hypocholesterolemic Effects of *Kluyveromyces Marxianus* M3 Isolated From Tibetan Mushrooms on Diet-Induced Hypercholesterolemia In Rat. Brazil. **J. Microbiol**, 46, 389.
- Yang, Y., Iji, P.A., Choct, M., 2009. Dietary modulation of gut microflora in broiler chickens: a review of the role of six kinds of alternatives to in-feed antibiotics. **World Poult. Sci. J.** 65, 97–114.
- Yin S., Zhengyuan Z., Guohang W., Haoran A., Yunbo L., and Yanling H. 2012. A Novel Vector For Lactic Acid Bacteria That Uses A Bile Salt Hydrolase Gene As A Potential Food-Grade Selection Marker. **Journal Of Biotechnology**. Vol 152 : 49-53.
- Zaman, Q. U., T. Mushtaq, H., Nawaz, M. A., Mirza, S., Mahmood, T., Ahmad, M. E., Babar and M. M. H., Mushtaq. 2008. **Effect of Varying Dietary Energy And Protein on Broiler Performance In Hot Climate**. 146, 302-312.
- Zhou, X., Wang, Y., Gu, Q., Li, W., 2010. **Effect of dietary probiotic, Bacillus coagulans, on growth performance, chemical composition, and meat quality of Guangxi Yellow chicken**. Poult. Sci. 89, 588–593.

## LAMPIRAN

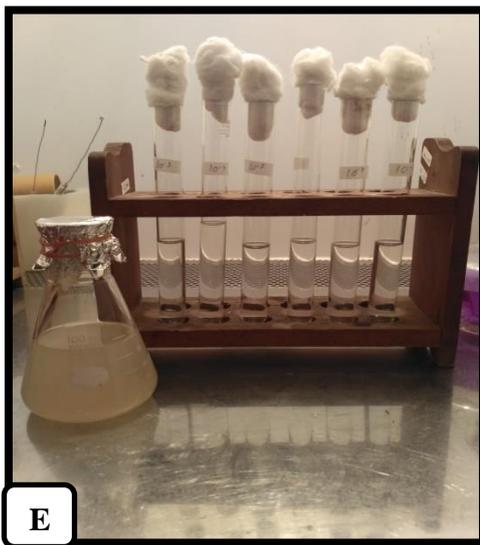
**Lampiran 1. Skema Kerja Uji Bakteri Probiotik Ayam Buras *Gallus domesticus* Berasal dari Kelurahan Malakaji Kabupaten Gowa terhadap Ayam Broiler.**

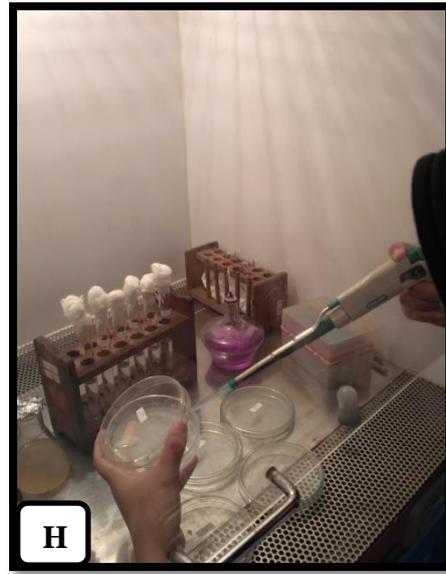
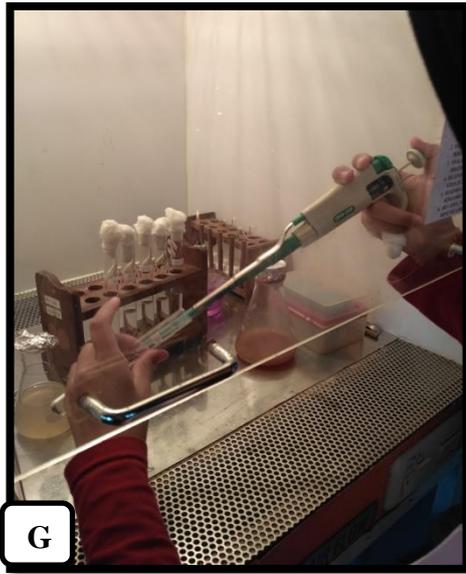


Lampiran 2. Skema Kerja Isolasi Bakteri Probiotik Ayam Buras *Gallus domesticus*



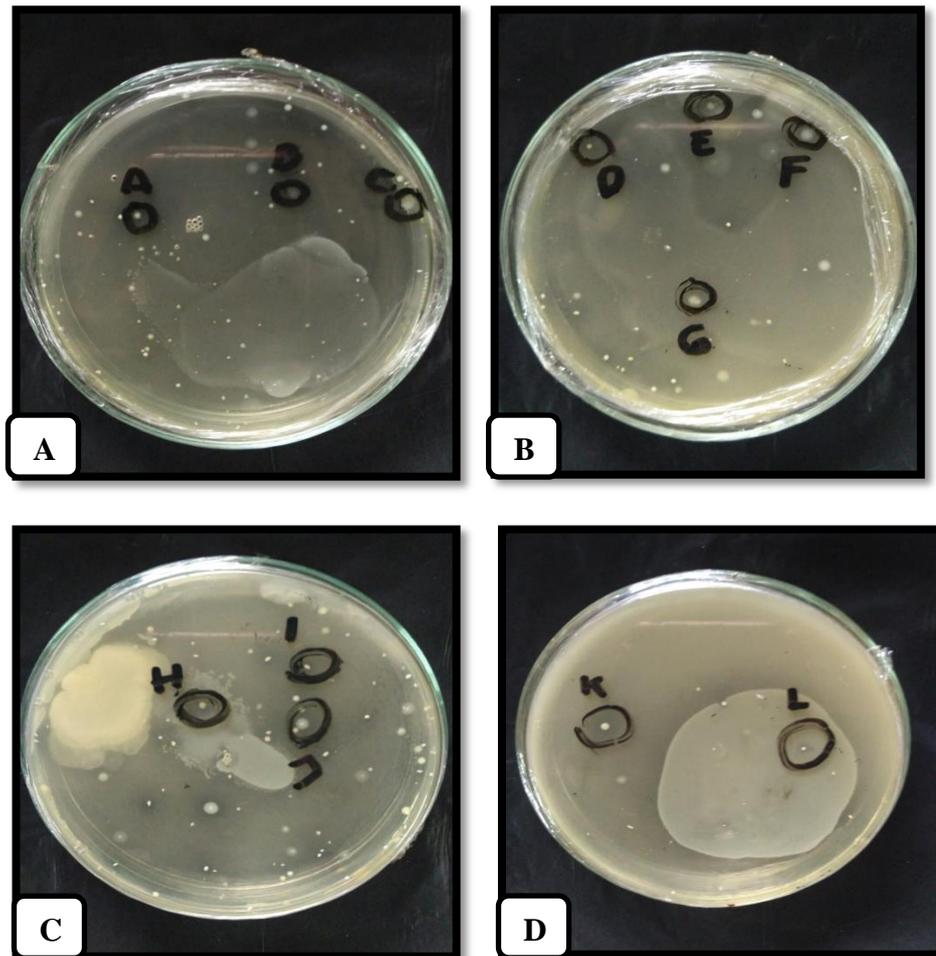
### Lampiran 3. Preparasi dan Proses Isolasi Bakteri Probiotik





Gambar : A. Lokasi Pengambilan Sampel Ayam buras *Gallus domesticus*, B. Sampel Ayam Buras *Gallus domesticus*, C. Usus Ayam Buras *Gallus domesticus*, D. Usus ayam buras *Gallus domesticus* yang sudah dipotong dan dibersihkan, E. Proses penggerusan usus ayam Buras *Gallus domesticus*, F. Proses pengambilan ekstrak usus ayam yang sudah halus, G. Dilakukan pengenceran, H. Penanaman BAL.

#### Lampiran 4. Hasil Isolasi Bakteri Probiotik



Gambar : A. Pengenceran  $10^{-5}$ , B. Pengenceran  $10^{-6}$ , C. Pengenceran  $10^{-7}$ ,  
D. Pengenceran  $10^{-8}$

## Lampiran 5. Pemurnian Isolat Bakteri Asam Laktat

### 5.1 Pemurnian Tahap I



Isolat A

Isolat B

Isolat C



Isolat D

Isolat E

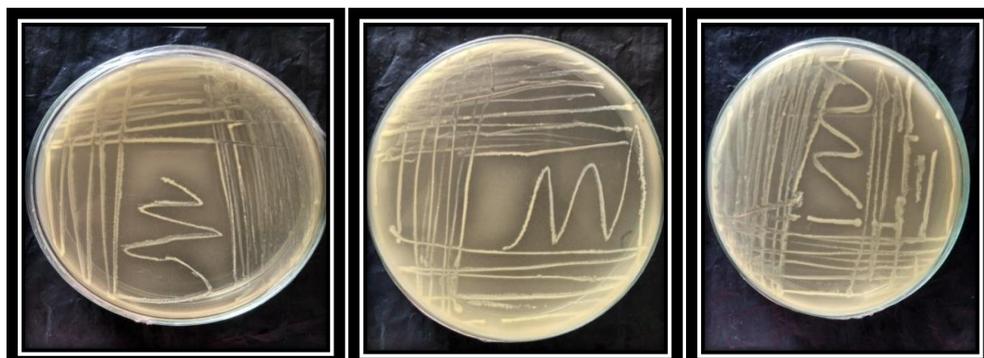
Isolat F



Isolat G

Isolat H

Isolat I

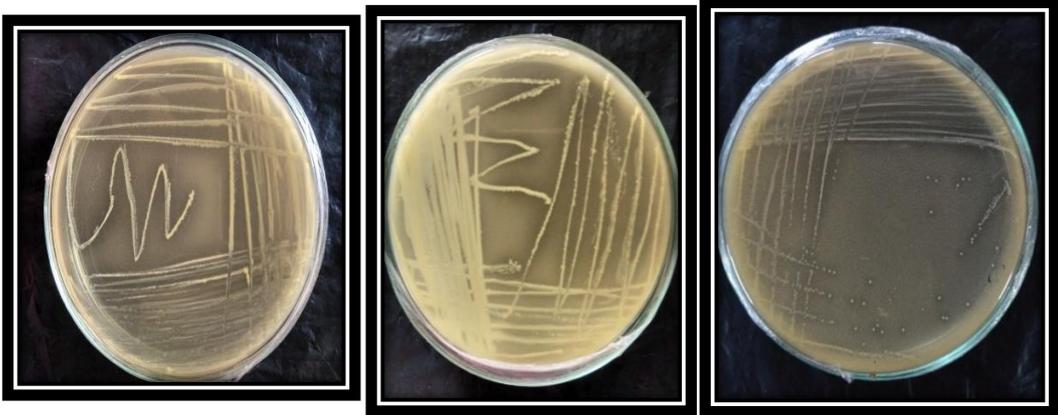


Isolat J

Isolat K

Isolat L

5.2 Pemurnian Tahap 2



Isolat A

Isolat B

Isolat C



Isolat D

Isolat E

Isolat I



Isolat J

Isolat K

### 5.3 Pemurnian Tahap 3



Isolat A

Isolat B

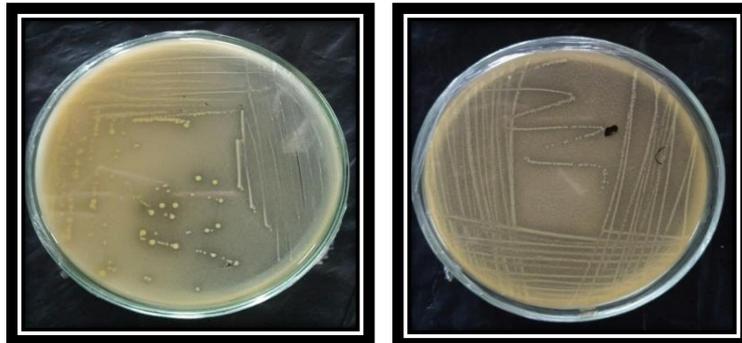
Isolat C



Isolat D

Isolat E

Isolat I



Isolat J

Isolat K

## Lampiran 6. Stock Isolat Bakteri Probiotik



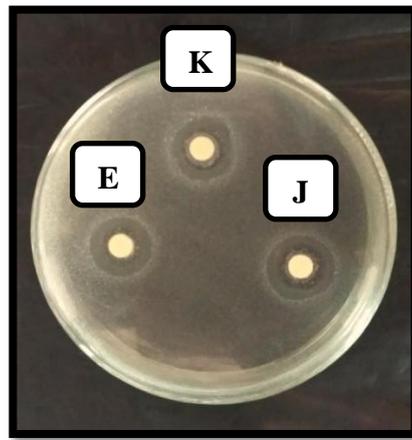
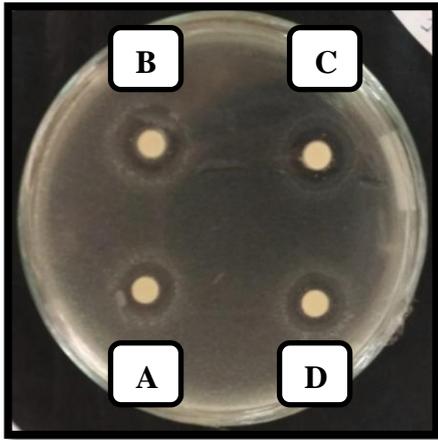
Gambar 6A. Isolat probiotik setelah proses pemurnian



Gambar 6B. Isolat probiotik setelah Pengujian pH

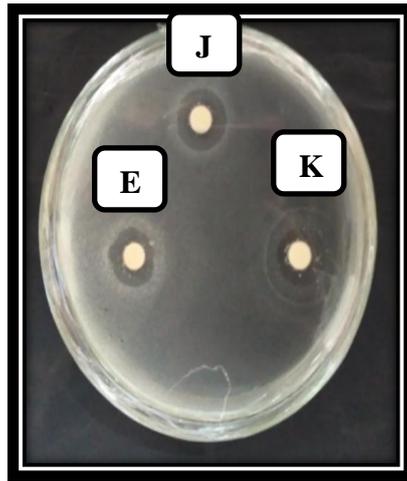
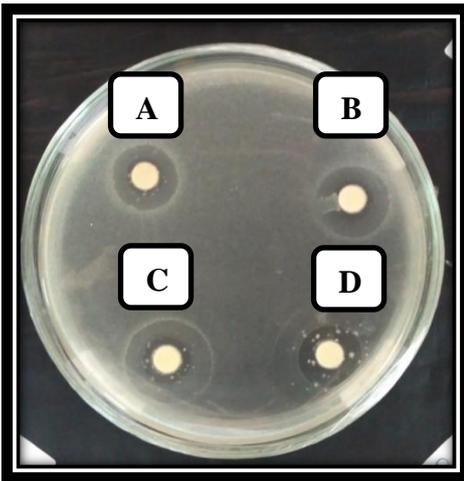
**Lampiran 7. Uji Daya Hambat Isolat Bakteri Probiotik**

*Escherichia coli*



*Escherichia coli* 1x24 jam dan 2x24 jam

*Salmonella typhi*



*Salmonella typhi* 1x24 jam dan 2x24 jam

## Perhitungan Uji Daya Hambat

### 1. *Escherichia coli*

#### Pengamatan 1x24 Jam dan 2x24 Jam

$$\text{Isolat A} = \frac{11 \text{ mm} + 11 \text{ mm}}{2}$$

$$= \frac{22 \text{ mm}}{2}$$

$$= 11 \text{ mm}$$

$$\text{Isolat B} = \frac{8 \text{ mm} + 9 \text{ mm}}{2}$$

$$= \frac{17 \text{ mm}}{2}$$

$$= 8,5 \text{ mm}$$

$$\text{Isolat C} = \frac{11 \text{ mm} + 10 \text{ mm}}{2}$$

$$= \frac{21 \text{ mm}}{2}$$

$$= 10,5 \text{ mm}$$

$$\text{Isolat K} = \frac{9 \text{ mm} + 9 \text{ mm}}{2}$$

$$= \frac{18 \text{ mm}}{2}$$

$$= 9 \text{ mm}$$

$$\text{Isolat D} = \frac{14 \text{ mm} + 11 \text{ mm}}{2}$$

$$= \frac{25 \text{ mm}}{2}$$

$$= 12,5 \text{ mm}$$

$$\text{Isolat E} = \frac{9 \text{ mm} + 9 \text{ mm}}{2}$$

$$= \frac{18 \text{ mm}}{2}$$

$$= 9 \text{ mm}$$

$$\text{Isolat J} = \frac{10 \text{ mm} + 9 \text{ mm}}{2}$$

$$= \frac{19 \text{ mm}}{2}$$

$$= 9,5 \text{ mm}$$

## 2. *Salmonella typhi*

### Pengamatan 1x24 Jam dan 2x24 Jam

$$\begin{aligned}\text{Isolat A} &= \frac{11 \text{ mm} + 11 \text{ mm}}{2} \\ &= \frac{22 \text{ mm}}{2} \\ &= 11 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Isolat B} &= \frac{11 \text{ mm} + 10 \text{ mm}}{2} \\ &= \frac{21 \text{ mm}}{2} \\ &= 10,5 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Isolat C} &= \frac{13 \text{ mm} + 13 \text{ mm}}{2} \\ &= \frac{26 \text{ mm}}{2} \\ &= 13 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Isolat D} &= \frac{16 \text{ mm} + 16 \text{ mm}}{2} \\ &= \frac{32 \text{ mm}}{2} \\ &= 16 \text{ mm}\end{aligned}$$

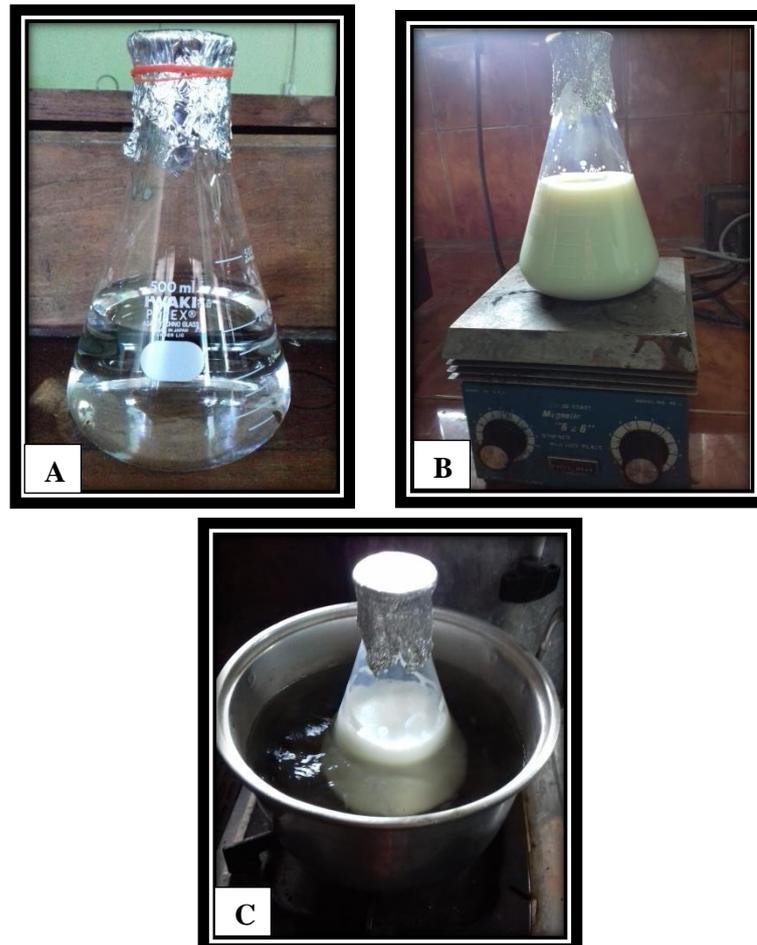
$$\begin{aligned}\text{Isolat E} &= \frac{10 \text{ mm} + 10 \text{ mm}}{2} \\ &= \frac{20 \text{ mm}}{2} \\ &= 10 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Isolat J} &= \frac{10 \text{ mm} + 11 \text{ mm}}{2} \\ &= \frac{21 \text{ mm}}{2} \\ &= 10,5 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Isolat K} &= \frac{8 + 9 \text{ mm}}{2} \\ &= \frac{17 \text{ mm}}{2} \\ &= 8,5 \text{ mm}\end{aligned}$$

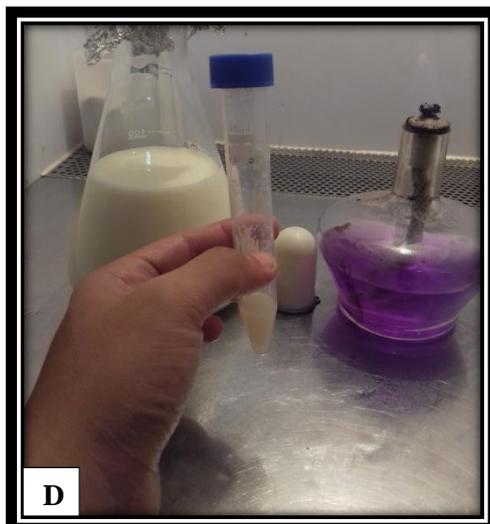
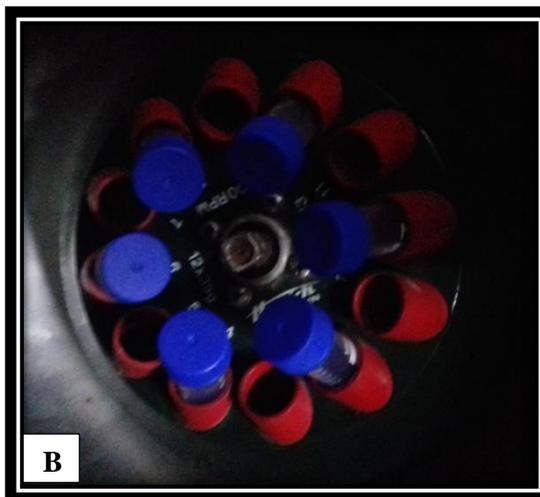
## Lampiran 8. Proses Pembuatan Enkapsulasi

### 8.1 Pembuatan Media



Gambar A. Aquades yang telah disterilisasi, B. Media yang terbuat dari Skim milk dan maltodekstrin yang dihomogenkan menggunakan *hot plate*, C. Media disterilisasi dengan air mendidih

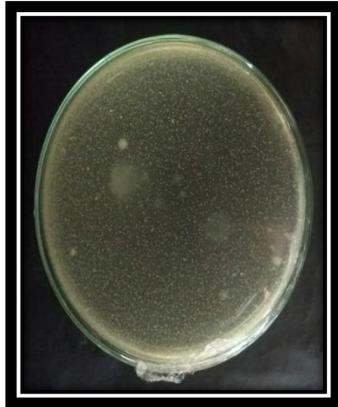
## 8.2 Persiapan Isolat probiotik



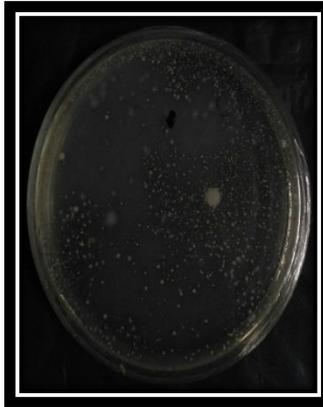


Gambar A. Isolat bakteri yang telah diremajakan pada media MRSB, B. Bakteri probiotik diendapkan dari media MRS Broth dengan cara disentrifugasi pada kecepatan 10000 rpm selama 15 menit, C. Biomassa sel bakteri yang diperoleh di vortex terlebih dahulu, D. Biomassa sel bakteri setelah divortex, E. Biomassa sel bakteri dimasukkan ke dalam media yang berisi skim milk dan maltodekstrin, F. Media dituang ke dalam cawan petri plastik, G. Media yang telah dituang ke dalam cawan petri plastik, H. Cawan petri dimasukkan ke dalam freezer untuk dibekukan

**Lampiran 9. Uji Viabilitas Probiotik Enkapsulasi**



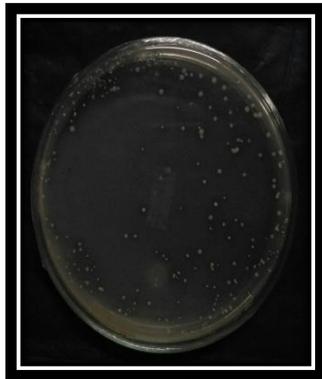
**$2,0 \times 10^{14}$**



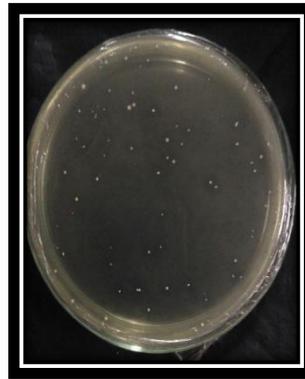
**$1,5 \times 10^{14}$**



**$5,4 \times 10^{13}$**



**$4,0 \times 10^{12}$**



**$1,0 \times 10^{12}$**

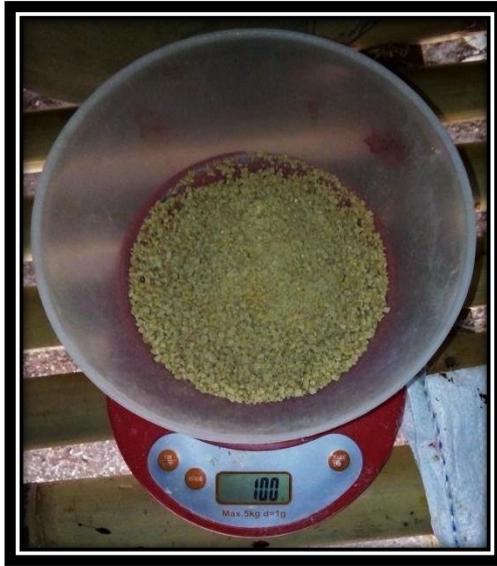


**$3,4 \times 10^{11}$**

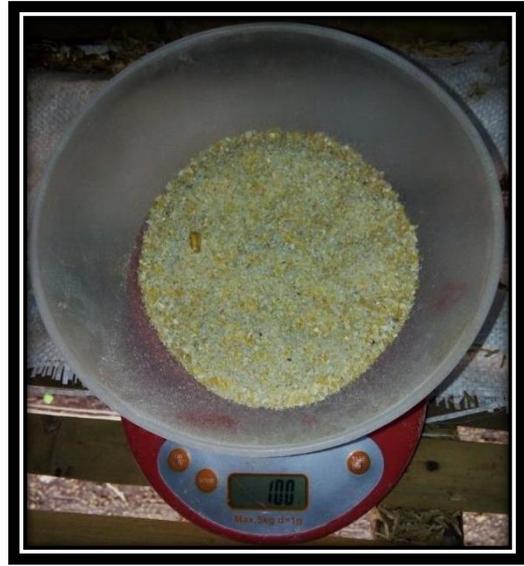
**Lampiran 10. Tabel Pengamatan Isolat Bakteri Probiotik**

	Isolat D
Uji Ph	++
Uji Ox Bile 1 %	++
Uji Ox Bile 5 %	+++
Uji Daya Hambat (E.C)	12,5 mm
Uji Daya Hambat (S.T)	16 mm

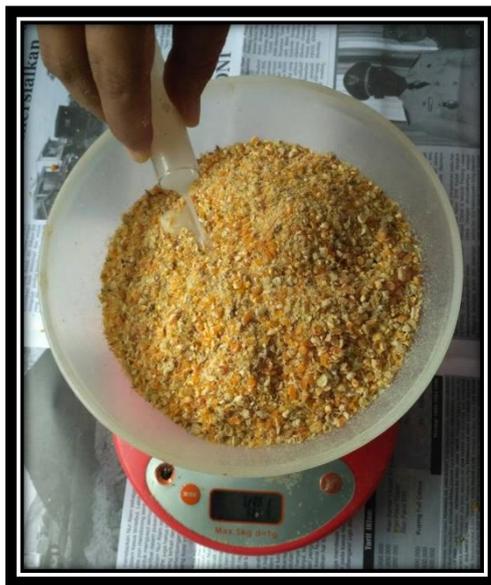
**Lampiran 11. Proses Penyediaan Pakan**



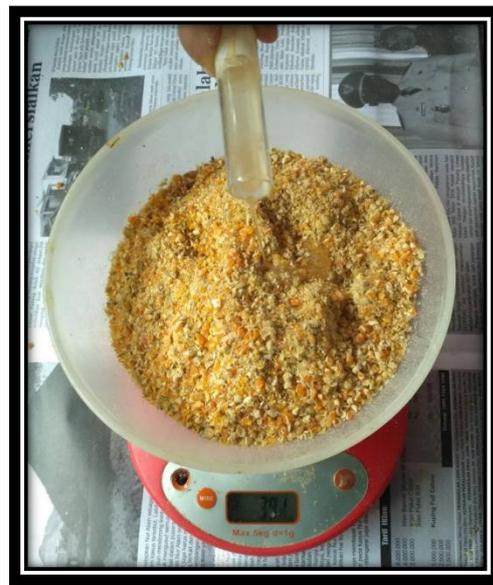
Pakan BP 11



Pakan Buatan



Pakan Buatan + Probiotik 0,5 gr



Pakan Buatan + Probiotik 1 gr

## Lampiran 12. Pertumbuhan Ayam Broiler Selama 6 Minggu

Minggu I DOC



R0



R1



R2



R3

Keterangan :

R0 : Pakan Pasaran (BP 11) (kontrol positif)

R1 : Pakan Buatan (kontrol negatif)

R2 : Pakan Buatan + Probiotik 1 gr (pagi)

R3 : Pakan Buatan + Probiotik 0,5 gr (pagi) + 0,5 gr (sore)

Minggu II



R0



R1



R2



R3

Keterangan :

R0 : Pakan Pasaran (BP 11) (kontrol positif)

R1 : Pakan Buatan (kontrol negatif)

R2 : Pakan Buatan + Probiotik 1 gr (pagi)

R3 : Pakan Buatan + Probiotik 0,5 gr (pagi) + 0,5 gr (sore)

Minggu III



R0



R1



R2



R3

Keterangan :

R0 : Pakan Pasaran (BP 11) (kontrol positif)

R1 : Pakan Buatan (kontrol negatif)

R2 : Pakan Buatan + Probiotik 1 gr (pagi)

R3 : Pakan Buatan + Probiotik 0,5 gr (pagi) + 0,5 gr (sore)

Minggu IV



R0



R1



R2



R3

Keterangan :

R0 : Pakan Pasaran (BP 11) (kontrol positif)

R1 : Pakan Buatan (kontrol negatif)

R2 : Pakan Buatan + Probiotik 1 gr (pagi)

R3 : Pakan Buatan + Probiotik 0,5 gr (pagi) + 0,5 gr (sore)

Minggu V



R0



R1



R2



R3

Keterangan :

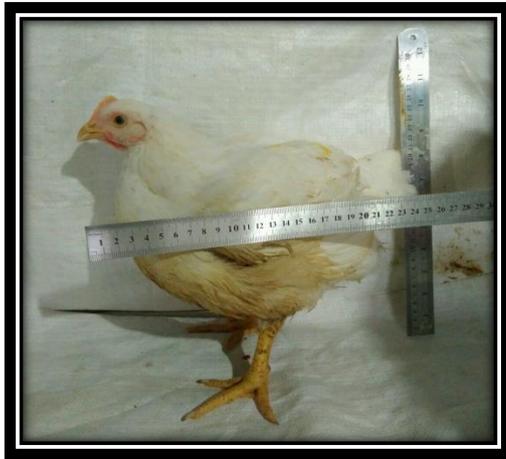
R0 : Pakan Pasaran (BP 11) (kontrol positif)

R1 : Pakan Buatan (kontrol negatif)

R2 : Pakan Buatan + Probiotik 1 gr (pagi)

R3 : Pakan Buatan + Probiotik 0,5 gr (pagi) + 0,5 gr (sore)

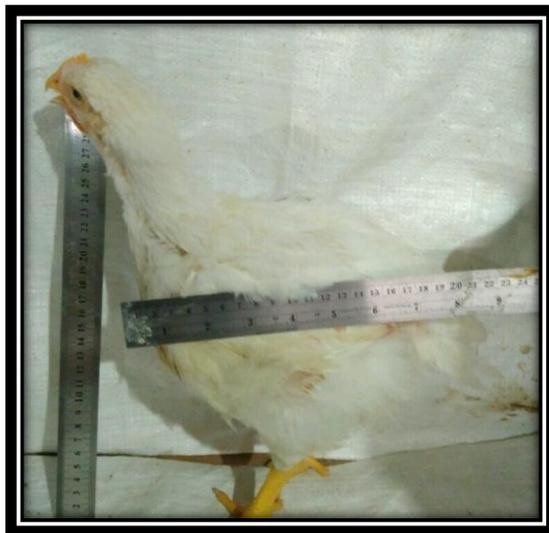
Minggu VI



R0



R1



R2



R3

Keterangan :

R0 : Pakan Pasaran (BP 11) (kontrol positif)

R1 : Pakan Buatan (kontrol negatif)

R2 : Pakan Buatan + Probiotik 1 gr (pagi)

R3 : Pakan Buatan + Probiotik 0,5 gr (pagi) + 0,5 gr (sore)

Lampiran 12. Data Berat Badan Ayam Broiler Selama VI Minggu

**Pertambahan Berat Badan Minggu I**

Perlakuan	Pengulangan (Gram)					Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
<b>R0</b>	121	114	125	106	102	568	113,6
<b>R1</b>	101	112	103	106	90	512	102,4
<b>R2</b>	118	112	107	110	116	563	112,6
<b>R3</b>	119	125	103	123	118	588	117,6

**Pertambahan Berat Badan Minggu II**

Perlakuan	Pengulangan (Gram)					Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
<b>R0</b>	283	184	303	160	152	<b>1082</b>	<b>216,4</b>
<b>R1</b>	117	169	134	136	112	<b>668</b>	<b>133,6</b>
<b>R2</b>	201	180	128	164	194	<b>867</b>	<b>173,4</b>
<b>R3</b>	204	217	173	211	190	<b>995</b>	<b>199</b>

**Pertambahan Berat Badan Minggu III**

Perlakuan	Pengulangan (Gram)					Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
<b>R0</b>	635	587	682	565	560	<b>3029</b>	<b>605,8</b>
<b>R1</b>	264	380	351	333	248	<b>1576</b>	<b>315,2</b>
<b>R2</b>	432	340	309	336	351	<b>1768</b>	<b>353,6</b>
<b>R3</b>	394	464	317	427	390	<b>1992</b>	<b>398,4</b>

**Pertambahan Berat Badan Minggu IV**

Perlakuan	Pengulangan (Gram)					Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
<b>R0</b>	1203	1178	1211	1070	1228	<b>5458</b>	<b>1091,6</b>
<b>R1</b>	371	500	413	422	399	<b>2303</b>	<b>460,6</b>
<b>R2</b>	590	529	466	499	565	<b>2476</b>	<b>495,2</b>
<b>R3</b>	620	689	604	642	606	<b>2159</b>	<b>431,8</b>

### Pertambahan Berat Badan Minggu V

Perlakuan	Pengulangan (Gram)					Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
<b>R0</b>	1806	1772	2063	1706	1800	<b>9142</b>	<b>1829,4</b>
<b>R1</b>	744	1212	862	924	640	<b>4382</b>	<b>876,4</b>
<b>R2</b>	1087	962	866	870	977	<b>4762</b>	<b>952,4</b>
<b>R3</b>	1041	1139	969	1073	1064	<b>5286</b>	<b>1057,2</b>

### Pertambahan Berat Badan Minggu VI

Perlakuan	Pengulangan (Gram)					Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
<b>R0</b>	2148	2125	2554	2047	2013	<b>10887</b>	<b>2177,4</b>
<b>R1</b>	872	1491	1088	1121	783	<b>5355</b>	<b>1071</b>
<b>R2</b>	1262	1050	973	1025	1156	<b>5466</b>	<b>1093,2</b>
<b>R3</b>	1238	1336	1133	1266	1198	<b>6171</b>	<b>1234,2</b>

Keterangan :

R0 : Pakan Pasaran (BP 11) (Kontrol positif)

R1 : Pakan Buatan (Kontrol Negatif)

R2 : Pakan Buatan + Probiotik 1 gr (pagi)

R3 : Pakan Buatan + Probiotik 0,5 gr (pagi) + 0,5 gr (sore)

Lampiran 13. Data Konversi Ransum Ayam Broiler Selama 6 Minggu

**Konversi Ransum**

Perlakuan	Konversi Ransum (gram) (Per Minggu)						Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6		
<b>R0</b>	2,530	1,607	0,807	1,024	0,802	2,405	9,175	1,529
<b>R1</b>	2,006	4,49	1,172	3,44	0,889	2,994	14,992	2,499
<b>R2</b>	2,134	2,301	1,771	1,615	0,892	5,629	14,342	2,39
<b>R3</b>	2,309	2,087	1,831	1,641	1,325	2,044	11,237	1,873

Keterangan :

R0 : Pakan Pasaran (BP 11) (Kontrol positif)

R1 : Pakan Buatan (Kontrol Negatif)

R2 : Pakan Buatan + Probiotik 1 gr (pagi)

R3 : Pakan Buatan + Probiotik 0,5 gr (pagi) + 0,5 gr (sore)

**Contoh Perhitungan Angka Konversi Ransum :**

Minggu I

R1 : Pakan buatan (Kontrol +)

$$PBB = BB_t - BB_{t-1}$$

$$= 668 \text{ gr} - 512 \text{ gr} = 156 \text{ gr}$$

$$= 156 \text{ gr} / 5 \text{ ekor}$$

$$= 31,2 \text{ gr/minggu}$$

Konsumsi Mingguan R1 = 140,1 gr/minggu

**Konversi ransum** = Konsumsi Mingguan : Pertambahan Berat Badan Mingguan

$$= 140,1 \text{ gr/minggu} : 31,2 \text{ gr/minggu}$$

$$= 4,490 \text{ gr.}$$

Jadi, konversi ransum R1 (Pakan buatan) pada minggu I sebesar 4,490 gr.

Lampiran 14. Jumlah Pakan Perminggu yang Dikonsumsi Ayam Broiler

**Minggu I**

<b>Perlakuan</b>	<b>Jumlah pakan (gram)</b>
R0 (Pakan komersial)	151,3
R1 (Pakan buatan)	101,1
R2 (Pakan buatan + Pro 1 gr pagi)	125,5
R3 (Pakan buatan + Pro 0,5 pagi & 0,5 sore)	151,5

**Minggu II**

<b>Perlakuan</b>	<b>Jumlah pakan (gram)</b>
R0 (Pakan komersial)	165,2
R1 (Pakan buatan)	140,1
R2 (Pakan buatan + Pro 1 gr pagi)	139,9
R3 (Pakan buatan + Pro 0,5 pagi & 0,5 sore)	169,9

**Minggu III**

<b>Perlakuan</b>	<b>Jumlah pakan (gram)</b>
R0 (Pakan komersial)	314,4
R1 (Pakan buatan)	212,9
R2 (Pakan buatan + Pro 1 gr pagi)	274,9
R3 (Pakan buatan + Pro 0,5 pagi & 0,5 sore)	365,1

**Minggu IV**

<b>Perlakuan</b>	<b>Jumlah pakan (gram)</b>
R0 (Pakan komersial)	540,7
R1 (Pakan buatan)	299,3
R2 (Pakan buatan + Pro 1 gr pagi)	324,9
R3 (Pakan buatan + Pro 0,5 pagi & 0,5 sore)	383,7

**Minggu V**

<b>Perlakuan</b>	<b>Jumlah pakan (gram)</b>
R0 (Pakan komersial)	557,6
R1 (Pakan buatan)	421,6
R2 (Pakan buatan + Pro 1 gr pagi)	376,9
R3 (Pakan buatan + Pro 0,5 pagi & 0,5 sore)	563,2

## Minggu VI

<b>Perlakuan</b>	<b>Jumlah pakan (gram)</b>
R0 (Pakan komersial)	837,1
R1 (Pakan buatan)	582,6
R2 (Pakan buatan + Pro 1 gr pagi)	502,1
R3 (Pakan buatan + Pro 0,5 pagi & 0,5 sore)	361,7

## Lampiran 15. Penampilan Ayam Broiler Selama VI Minggu

### A. Tampilan Visual

#### 1. Feses Ayam Broiler



R0



R1



R2



R3

Keterangan :

R0 : Pakan Pasaran (BP 11) (Kontrol positif)

R1 : Pakan Buatan (Kontrol Negatif)

R2 : Pakan Buatan + Probiotik 1 gr (pagi)

R3 : Pakan Buatan + Probiotik 0,5 gr (pagi) + 0,5 gr (sore)

## 2. Mata Ayam Broiler



R0



R1



R2



R3

Keterangan :

R0 : Pakan Pasaran (BP 11) (Kontrol positif)

R1 : Pakan Buatan (Kontrol Negatif)

R2 : Pakan Buatan + Probiotik 1 mL

R3 : Pakan Buatan + Probiotik 0,5 gr (pagi) + 0,5 gr (sore)

### 3. Bulu Ayam Broiler



R0



R1



R2



R3

Keterangan :

R0 : Pakan Pasaran (BP 11) (Kontrol positif)

R1 : Pakan Buatan (Kontrol Negatif)

R2 : Pakan Buatan + Probiotik 1 mL

R3 : Pakan Buatan + Probiotik 0,5 gr (pagi) + 0,5 gr (sore)

#### 4. Warna Kulit Ayam Broiler



R0



R1



R2



R3

Keterangan :

R0 : Pakan Pasaran (BP 11) (Kontrol positif)

R1 : Pakan Buatan (Kontrol Negatif)

R2 : Pakan Buatan + Probiotik 1 mL

R3 : Pakan Buatan + Probiotik 0,5 gr (pagi) + 0,5 gr (sore)

Lampiran 16. Keaktifan Ayam Broiler Saat Makan



R0



R1



R2



R3

Keterangan :

R0 : Pakan Pasaran (BP 11) (Kontrol positif)

R1 : Pakan Buatan (Kontrol Negatif)

R2 : Pakan Buatan + Probiotik 1 gr

R3 : Pakan Buatan + Probiotik 0,5 gr (pagi) + 0,5 gr (sore)

