

**UJI VIABILITAS BAKTERI ASAM LAKTAT DARI USUS ITIK PADA
MEDIA PAKAN DEDAK PADI DAN KOMBINASI DEDAK PADI DENGAN
MOLASES**

(Skripsi)

Oleh

Vina Silviana Agustin



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRAK

UJI VIABILITAS BAKTERI ASAM LAKTAT DARI USUS ITIK PADA MEDIA PAKAN DEDAK PADI DAN KOMBINASI DEDAK PADI DENGAN MOLASES

Oleh
Vina Silviana Agustin

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui viabilitas BAL dari usus itik pada pakan dedak padi dan kombinasi dedak padi dengan molases sebagai kandidat probiotik. Penelitian dilaksanakan dalam Percobaan Rancangan Acak Kelompok yang dilakukan secara faktorial 2×6 . Faktor A adalah 2 macam media perlakuan yaitu: media A (dedak padi) dan media B (dedak padi + molasis). Faktor B adalah lama waktu inkubasi yaitu 0 jam (kontrol), 2 jam, 4 jam, 6 jam, 8 jam, dan 10 jam. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Pengamatan viabilitas bakteri dilakukan dengan metode angka lempeng total untuk menentukan jumlah sel bakteri yang hidup dilanjutkan dengan menghitung viabilitas BAL. Data jumlah koloni BAL yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan isolat BAL dari usus itik pada media perlakuan pakan dedak padi dan kombinasi dedak padi dengan molases tetap viabel hingga waktu inkubasi jam ke 10. Viabilitas BAL usus itik lebih baik pada kombinasi dedak padi dengan molases dibandingkan pada media dedak padi saja. Jumlah populasi BAL pada waktu inkubasi jam ke 10 sebesar 6,53 log CFU/g pada dedak padi dan 6,87 log CFU/g pada kombinasi dedak padi dan molases.

Kata kunci: Bakteri Asam Laktat, Dedak Padi, Molases

**UJI VIABILITAS BAKTERI ASAM LAKTAT DARI USUS ITIK PADA
MEDIA PAKAN DEDAK PADI DAN KOMBINASI DEDAK PADI
DENGAN MOLASES**

Oleh

VINA SILVIANA AGUSTIN

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar

SARJANA SAINS

Pada

Jurusan Biologi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

Judul Skripsi

: **UJI VIABILITAS BAKTERI ASAM LAKTAT
DARI USUS ITIK PADA MEDIA PAKAN
DEDAK PADI DAN KOMBINASI DEDAK
PADI DENGAN MOLASES**

Nama Mahasiswa

: **Vina Silviana Agustin**

NPM

: 1317021080

Jurusan/ Program Studi

: Biologi / S1 Biologi

Fakultas

: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Pembimbing I

Dra. Christina N. Ekowati, M.Si.
NIP. 19580818 198503 2 001



Pembimbing II

Dr. Ir. Rudy Sutrisna, M.S.
NIP. 19580506 198410 1 001

2. Ketua Jurusan Biologi
FMIPA Unila

Dra. Nuning Nurcahyani, M.Sc
NIP. 19660305 199103 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Pengaji

Ketua

: Dra. Christina N Ekowati, M.Si.

Sekretaris

: Dr. Ir. Rudy Sutrisna, M.S.

Pengaji

Bukan pembimbing : Ir. Salman Farisi, M.Si.

2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Prof. Warsito, DEA., Ph.D.
NIP. 19710212 199512 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 21 Juli 2017

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, Lampung pada tanggal 9 Agustus 1995 sebagai anak pertama dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Rianto Saleh dan Ibu Nurseha.

Penulis mulai menempuh pendidikan dini Taman Kanak-kanak Yapindo (Yayasan Pendidikan Indolampung) di PT Sweet Indolampung, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar 02 Yapindo di tempat yang sama dan menyelesaiannya pada tahun 2007, selanjutnya penulis menempuh pendidikan tingkat menengah pertama hingga tahun 2010 di SMP Yapindo. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 12 Bandar Lampung, Lampung dan menyelesaiannya tahun 2013. Pada tahun yang sama, penulis diterima sebagai mahasiswi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menempuh pendidikan di kampus Penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Mikrobiologi Umum dan Mikrobiologi Pangan dan Industri. Selain itu penulis juga aktif di dunia organisasi kampus yaitu Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO).

Aktifitas organisasi penulis dimulai sejak menjadi Anggota Muda Biologi (Amuba) tahun 2013–2014. Selanjutnya penulis aktif dalam Himpunan Mahasiswa Biologi (Himbio) FMIPA Unila sebagai anggota divisi Komunikasi dan Informasi(Kominfo) tahun 2014 dan menjadi anggota divisi Sains dan Teknologi (Saintek) tahun 2015.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Pulau Pisang, Kabupaten Pesisir Barat dari bulan Januari - Maret 2016. Pada bulan Juli - September 2016, penulis melaksanakan Kerja Praktik di Balai Besar pengujian Penerapan Hasil Perikanan (BBP2Hp) Jakarta **“Verifikasi Metode Pengujian Coliform dan *Escherichia coli* Pada Produk Perikanan Selain Kekerangan (*Shellfish*) Di Balai Besar Pengujian Penerapan Hasil Perikanan (BBp2HP) Jakarta”**.

Penulis melaksanakan penelitian di Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Lampung pada bulan Januari 2017 hingga Maret 2017.

MOTTO

“Learn from yesterday, live for today and hope for tomorrow”

*“Kerjakanlah, Wujudkanlah, dan Raihlah Impian Dengan Memulainya
Dari Bekerja Bukan Hanya Menjadi Beban Didalam Impian”*

*“The greatest Secret of success is there is no big secret, whoever you are, you
will be successful if you Endeavor in earnest ”*

“Semua yang tidak mungkin adalah mungkin bagi orang yang percaya”

*“I am not failed, I just tried thousand execution that haven’t succeeded
yet”*

*“Man Jadda Wajada, Man Shabara Zhafira, Man Sara Ala Darbi
Washala”*

*(Siapa yang bersungguh-sungguh pasti berhasil, Siapa yang bersabar pasti
beruntung, Siapa yang menapaki jalan-Nya akan sampai ke tujuan)*

Persembahan

Bismillahirrohmanirrohim

Kupersembahkan karya kecil ini dengan segala ketulusan dan kesederhanaan sebagai tanda bakti dan kasihku

Untuk yang tercinta :

Kepada Ayah(Rianto Saleh) dan Ibu (Nurseha) untuk kasih sayang, cinta, pengorbanan, harapan yang tak pernah berhenti mendukung dan mendoakan untuk kesuksesan anak-anaknya, dan mengajarkanku untuk menjadi pribadi yang kuat

Kepada Kakak tersayang (Mba Nina dan Om Bowo) untuk ketulusan kasih, sayang, cinta, pengorbanan, dan perhatian yang selalu mengajarkan dan menjadikanku untuk memiliki kepribadian lebih baik lagi

Kepada adik tercinta (Farid Dwi Cahyo dan Viola Tri Maharani) yang selalu memberikan perhatian, dukungan, serta motivasi untuk menjadi kakak yang baik.

Bapak dan Ibu dosen yang telah mendidik dan mengajariku hingga hari ini dengan dedikasi dan keikhlasannya.

Sahabat-sahabatku, rekan-rekan Mircoholic seperjuanganku yang banyak memberikan pengalaman berharga, yang selalu ada untuk saling mengingatkan dan saling membantu satu sama lain

Seluruh keluarga tercinta dan Alamamterku Universitas Lampung yang aku Banggakan

SANWACANA

Dengan mengucap Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang merupakan salah satu syarat akademis menempuh pendidikan di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

Skripsi ini berjudul **“UJI VIABILITAS BAKTERI ASAM LAKTAT DARI USUS ITIK PADA MEDIA PAKAN DEDAK PADI DAN KOMBINASI DEDAK PADI DENGAN MOLASES.”** Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua Orang tua Rianto Saleh (Ayah), Nurseha (Ibu), kakak saya Kayla Nina Sari SS Diningrat dan Budi Bowo Leksono, adik saya Farid Dwi Cahyo dan Viola Tri Maharani yang selalu memberikan kasih sayang, semangat, restu dan doa, serta dorongan motivasi kepada penulis untuk menggapai cita-cita,
2. Ibu Dra. Christina Nugroho Ekowati, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa memberi bimbingan, memberi arahan, masukan, kritik dan saran yang membangun dalam penyelesaian skripsi,

3. Bapak Dr. Ir. Rudy Sutrisna. M. S., selaku Dosen Pembimbing II yang bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan masukan dan arahan, serta ide dan nasihat yang membangun,
4. Bapak Ir. Salman Farisi, M.Si., selaku pembahas yang telah senantiasa memberi bimbingan, ilmu, dan pengaruhannya serta meluangkan waktu untuk memberikan dukungan, kritik dan saran yang membangun dalam melakukan penelitian hingga menyelesaikan skripsi ini,
5. Bapak Tugiyono PH.D., selaku Dosen Pembimbing akademik yang telah memberikan arahan pada penulis dalam menempuh pendidikan di Jurusan Biologi,
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Biologi FMIPA Unila yang bersedia memberikan ilmu dan pengalamannya yang berharga selama masa perkuliahan,
7. Bapak Prof. Warsito, S.Si., DEA, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung,
8. Karyawan dan staff serta laboran di Jurusan Biologi yang telah membantu,
9. Sahabat – sahabatku tim jaguar Nafila, Erlin, Khairul, Wiwit, Meri, rekan-rekan microholic Sarah, Dea, Lina, Balqis, Nurohman, Rizani, Hafis, Nuraini, Yovita, Bella Rizcikal, Bella Noor, Mba Shofi, Nailul, serta teman – teman Biologi 2013 terima kasih atas bantuan, dan kebersamaan selama ini,
10. Teman setim penelitian, Hendra Verry Setiyawan dan Fatmawati Putri yang selalu saling mendukung, saling membantu, saling bekerjasama dan saling mengingatkan,

11. Kakak –kakak dan adik-adik di Jurusan Biologi FMIPA Unila yang telah memberikan banyak pembelajaran pada masa perkuliahan.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan penulis dukungan, berbagai kritik dan saran,
13. Serta almamater tercinta Universitas Lampung.

Semoga Allah SWT membalas kasih sayang kepada semua pihak yang telah membantu penulis, dan semoga Allah SWT selalu memberikan ilmu dan pahala-Nya yang berlimpah serta menjadikan kita orang-orang yang terus bersyukur hingga terus belajar untuk menjadi pribadi yang lebih baik. Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan di dalam penulisan skripsi ini, akan tetapi semoga skripsi yang sederhana ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Amin

Bandar Lampung, Agustus 2017

Penulis,

Vina Silviana Agustin

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RIWAYAT HIDUP	iv
PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
SANWACANA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Manfaat Penelitian	4
D. Kerangka Pikir	4
E. Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Bakteri Asam Laktat	7
B. Probiotik	8
C. Viabilitas Bakteri	10
D. Dedak Padi	13
E. Molases	14
III. METODE PENELITIAN	16
A. Waktu dan Tempat	16
B. Alat dan Bahan	16
C. Metode Penelitian	17
D. Analisis Data	17
E. Cara Kerja	17
F. Diagram Alir	20

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
A. Hasil Penelitian	21
B. Pembahasan.....	23
V. SIMPULAN	27
A. Simpulan.....	27
B. Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA.....	28
LAMPIRAN.....	33
Lampiran 1. Perhitungan jumlah total BAL	
Lampiran 2. Foto koloni BAL pada media MRS Agar	

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi nutrisi dedak.....	13
2. Komposisi kimia molases.....	15
3. Perhitungan jumlah total BAL	34
4. Uji antagoni isolat BAL dari usus itik.....	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Grafik jumlah populasi BAL pada media pakan perlakuan	21
2. Uji antagonis isolat BAL B7 (spread) terhadap isolat BAL B4 dan B8 (point plate)	23
3. Koloni BAL pada dedak padi waktu inkubasi 0 jam	37
4. Koloni BAL pada dedak padi + molases waktu inkubasi 0 jam	37
5. Koloni BAL pada dedak padi waktu inkubasi 2 jam	37
6. Koloni BAL pada dedak padi + molases waktu inkubasi 2 jam	38
7. Koloni BAL pada dedak padi waktu inkubasi 4 jam	38
8. Koloni BAL pada dedak padi + molases waktu inkubasi 4 jam	38
9. Koloni BAL pada dedak padi waktu inkubasi 6 jam	39
10. Koloni BAL pada dedak padi + molases waktu inkubasi 6 jam	39
11. Koloni BAL pada dedak padi waktu inkubasi 8 jam	39
12. Koloni BAL pada dedak padi + molases waktu inkubasi 8 jam	40
13. Koloni BAL pada dedak padi waktu inkubasi 10 jam	40
14. Koloni BAL pada dedak padi + molases waktu inkubasi 10 jam	40
15. Uji antagonis BAL B4 terhadap B7 dan B8.....	41
16. Uji antagonis BAL B7 terhadap B4 dan B8.....	41
17. Uji antagonis BAL B8 terhadap B4	42
18. Uji antagonis BAL B8 terhadap B7	42

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bakteri Asam Laktat didefinisikan sebagai kelompok bakteri yang dalam proses metabolisme karbohidrat menghasilkan produk utama berupa asam laktat (Carr dkk, 2002). Bakteri Asam Laktat mampu tumbuh pada rentangan suhu antara 5–50°C dan mampu membentuk senyawa antagonistik terhadap bakteri lain yang memungkinkan BAL dapat mendominasi lingkungan tertentu (Indriani, 2011). Selain itu secara umum bakteri ini tumbuh pada pH 4,0 - 6,8 bahkan *Lactobacillus* tumbuh pada pH 3,5 (Irianingrum, 2009). Menurut Salminen dkk (2004) beberapa genus bakteri yang tergolong jenis BAL yaitu *Aerococcus*, *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Tetragenococcus*, *Oenococcus*, *Weisella*, dan *Vagococcus*.

Pada saluran pencernaan unggas BAL terdapat pada hampir disepanjang usus, tembolok, dan ceca (Sjofjan dkk, 2003). Bakteri Asam Laktat pada usus mampu menghasilkan bakteriosin sebagai senyawa penghambat mikroba patogen (Salminen dkk, 2004). Penelitian Rahmawati (2012) menyebutkan bahwa sebanyak 13 isolat BAL dari usus itik mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis*, 3 isolat BAL B7,

B8, dan B12 mampu menghambat *Salmonella sp* dan tahan terhadap antibiotik basitrasin, spiramisin dan streptomisin (Handayani, 2014).

Sejak penemuannya, BAL telah dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi, diantaranya sebagai probiotik (Paneri dkk, 2013). Bakteri Asam Laktat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas dan keamanan bahan pangan melalui penghambatan secara alami terhadap mikroba yang bersifat patogen (Rachmawati, 2005). Produk utama asam laktat yang dihasilkan BAL dapat menurunkan pH dan menyebabkan penghambatan pertumbuhan mikroorganisme lain terutama bakteri. Bakteri Asam Laktat memiliki enzim BSH (*Bile Salt Hidrolase*) yang berfungsi untuk mendegradasi lemak jenuh menjadi lemak tak jenuh sehingga menghasilkan produk ternak rendah kolesterol (Urnaeni, 2012).

Beberapa persyaratan yang harus dimiliki BAL sebagai kandidat bakteri probiotik diantaranya tidak hanya mampu melekat dan berkolonisasi dalam saluran pencernaan, tetapi juga mampu memproduksi zat anti mikroba melalui sekresi asam laktat, H_2O_2 , dan bakteorisin. Selain itu, probiotik juga mampu menstimulasi mukosa dan meningkatkan sistem kekebalan hewan inang (Fuller, 2001). Syarat lainnya adalah aman dikonsumsi, serta tetap stabil dan viabel dalam waktu lama dalam kondisi penyimpanan dan dilapangan (Prangdimurti, 2001).

Dalam mendukung viabilitas bakteri probiotik selama proses penyimpanan diperlukan suatu media yang mengandung semua unsur kebutuhan hidup

bakteri (Murdiyatmo, 2003). Bahan yang dapat digunakan sebagai sumber karbohidrat antara lain molases. Molases mengandung gula yang terdiri dari sukrosa 30-40%, glukosa 4-9%, fruktosa 5-12% (Hidayat dan Suhartini, 2006).

Pemberian probiotik pada ternak unggas biasanya diberikan dalam bentuk campuran pakan, dalam bentuk probiotik yang hanya mengandung satu macam strain mikroba saja atau dalam bentuk campuran terdiri dari beberapa strain mikroba (Budiansyah, 2004). Salah satu limbah pertanian yang potensial sebagai pakan ternak unggas adalah dedak padi (Mathius dan Sinurat, 2001). Dedak padi mengandung protein kasar 8%-14%, serat kasar 6%-30% (Zuprizal, 2000), lemak kasar 12% (Rohmah, 2009), dan karbohidrat sebesar 40 – 49 % (Rasyaf, 2004).

Sejauh ini aplikasi BAL dari usus itik sebagai kandidat probiotik pada pakan dedak padi dan kombinasi dedak padi dengan molases viabilitasnya belum diketahui. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap uji viabilitas isolat Bakteri Asam Laktat dari usus itik pada pakan dedak padi dan kombinasi dedak padi dengan molases.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui viabilitas bakteri asam laktat dari usus itik sebagai kandidat probiotik pada pakan dedak padi dan kombinasi dedak padi dengan molases.

C. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai bakteri asam laktat dari usus itik sebagai kandidat probiotik pada pakan dedak padi dan kombinasi dedak padi dengan molases.

D. Kerangka Pikir

Bakteri Asam Laktat (BAL) merupakan kelompok bakteri yang berpotensi sebagai probiotik, karena memiliki kemampuan mengubah gula menjadi asam organik (laktat dan asetat). Asam laktat yang dihasilkan oleh BAL mengakibatkan terjadinya penurunan pH sehingga menyebabkan terhambatnya pertumbuhan bakteri pembusuk atau patogen (Rajagukguk, 2015). Prangdimurti (2001), mensyaratkan mikroorganisme menjadi probiotik harus memiliki viabilitas yang tinggi untuk melalui saluran pencernaan.

Dalam mendukung viabilitas bakteri probiotik selama proses penyimpanan diperlukan suatu media yang mengandung semua unsur kebutuhan hidup bakteri (Murdiyatmo, 2003). Beberapa faktor lingkungan yang mempengaruhi viabilitas mikroba antara lain temperatur lingkungan, pH, aerasi, tekanan osmotik, serta faktor lain berupa nutrisi yang terkandung dalam medium pertumbuhan (Pelczar dan Chan, 2005).

Bakteri Asam Laktat dapat bertahan hidup pada lingkungan yang sesuai dan memiliki komposisi nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhannya.

Beberapa jenis pakan unggas yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbohidrat dan sumber nitrogen diantaranya adalah dedak padi dan molases. Dedak padi mengandung protein kasar 8%-14%, serat kasar 6%-30% (Zuprizal, 2000), lemak kasar 12% (Rohmah, 2009), dan karbohidrat sebesar 40 – 49 % (Rasyaf, 2004). Hasil penelitian Esivan dkk (2015) menunjukan bahwa *Lactobacillus casei* yang merupakan salah satu strain probiotik mampu tumbuh dengan baik di media dedak padi. Viabilitas tertinggi *Lactobacillus casei* ditunjukan pada dedak padi konsentrasi 20 % (w/v) dengan waktu inkubasi 10 jam yaitu sebesar $3,0 \times 10^8$ CFU/ml. Hasil ini sesuai dengan temuan Elok dkk (2012) bahwa Bakteri Asam Laktat (BAL) mampu menggunakan nutrisi dedak padi secara efektif.

Selain dedak padi, molases juga dapat digunakan sebagai medium sumber karbon (Desniar, 2003). Molases mengandung 48-56% gula dan sedikit bahan atau unsur-unsur mikro (trace element) yang penting bagi kehidupan organisme, seperti cobalt, boron, iodium, tembaga, mangan, dan seng. Selain itu, molasis juga mengandung vitamin (Saputra, 2008) sehingga dapat mendukung viabilitas BAL. Hasil penelitian Sutrisna (2015) menunjukan penambahan molases konsentrasi 1% pada medium tumbuh BAL menjadikan daya hidup BAL lebih baik dibandingkan media kontrol (MRS). Isolat BAL dari usus itik B1, B3 dan B4 tetap viabel selama 72 jam inkubasi. Masing-masing isolat menghasilkan 1,73 generasi, 1,52 generasi dan 2,82 generasi. Oleh karena itu, penambahan molases konsentrasi 1 % pada dedak padi dimungkinkan dapat meningkatkan viabilitas Bakteri Asam Laktat.

E. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini yaitu viabilitas Bakteri Asam Laktat dari usus itik pada pakan dedak padi dan kombinasi dedak padi dengan molases dapat bertahan selama 10 jam.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Bakteri Asam Laktat

Bakteri asam laktat (BAL) didefinisikan sebagai kelompok bakteri Gram positif yang berbentuk batang atau bulat, tidak membentuk spora, fermentasi fakultatif anaerob, tidak mempunyai sitokrom, tidak memiliki kemampuan untuk mereduksi nitrat dan memanfaatkan laktat, oksidasi negatif, katalase negatif, motilitas negatif dan kemampuan memfermentasi glukosa menjadi asam laktat (Carr dkk, 2002). Bakteri asam laktat dapat bertahan dalam suasana asam meskipun memiliki kepekaan yang berbeda-beda.. Secara umum bakteri ini tumbuh pada pH 4,0 - 6,8 bahkan *Lactobacillus* dan *Pediococcus* dapat tumbuh pada pH 3,5 (Irianingrum, 2009).

Kelompok BAL dapat ditemukan pada berbagai produk fermentasi seperti daging, produk susu, sayuran, produk minuman, dan roti. Bakteri ini secara natural terdapat di tanah, air, kotoran ternak, limbah, dan tanaman. Bakteri asam laktat juga merupakan mikrobiota pada membran mukosa yaitu pada saluran pencernaan, mulut, kulit, organ saluran kemih dan organ genitalia manusia dan hewan (Harzallah dan Belhadj, 2013).

Naidu dan Clemens (2000) menyatakan bahwa BAL dengan aktivitas probiotiknya berperan penting dalam mengatur ekosistem saluran pencernaan. Aktivitas probiotik terbagi atas tiga spektrum yaitu nutrisi, fisiologi, dan efek antimikroba. Aspek nutrisi berupa penyediaan enzim untuk membantu metabolisme komponen makanan (laktase), sintesis beberapa vitamin (K, folat, piridoksin, pantotenat, biotin, dan riboflavin) dan menghilangkan racun metabolit komponen makanan di dalam usus. Aspek fisiologi meliputi kemampuan menjaga keseimbangan komposisi mikroflora usus dan menstimulasi sistem kekebalan usus. Efek antimikroba yang dimiliki oleh probiotik yaitu kemampuannya untuk memperbaiki ketahanan terhadap bakteri patogen.

B. Probiotik

Menurut Kusumawati (2002) mendefinisikan probiotik sebagai mikroorganisme hidup yang bila dikonsumi dalam jumlah tertentu dapat meningkatkan kesehatan manusia ataupun ternak dengan cara menyeimbangkan mikroflora dalam saluran pencernaan jika dikonsumsi dalam jumlah yang cukup. Probiotik memiliki pengaruh menguntungkan bagi inang melalui modifikasi bentuk asosiasi dengan inang atau komunitas mikroorganisme lingkungan hidupnya, mengoptimalkan penggunaan pakan atau meningkatkan nilai nutrisinya, berkompetisi dengan mikroorganisme yang patogen, memperbaiki respon inang terhadap penyakit (Vershueren dkk, 2000).

Beberapa syarat yang harus dipenuhi oleh mikroorganisme probiotik diantaranya: (1) menguntungkan inangnya; (2) mampu hidup walaupun tidak tumbuh di intestinum inang; (3) harus dapat hidup dan bermetabolisme di lingkungan usus, resisten pada suhu rendah dan asam organik; (4) dapat disiapkan sebagai produk sel hidup dalam skala besar (industri); (5) dapat menjaga stabilitas dan sintasannya untuk waktu yang lama baik dalam penyimpanan maupun di lapangan; (6) tidak patogenik dan tidak menghasilkan senyawa toksik (Farzanfar, 2006).

Menurut Sumarsih dkk (2012) pemberian probiotik dalam pakan dapat memberikan efek menguntungkan seperti pengurangan kemampuan mikroorganisme patogen dalam memproduksi toksin, menstimulasi enzim pencernaan serta dihasilkannya vitamin dan substansi antimikrobial sehingga meningkatkan status kesehatan inang. Keuntungan lain penggunaan probiotik adalah dapat mengurangi tekanan negatif yang diakibatkan adanya hambatan pakan (berupa anti nutrisi) pada pakan karena probiotik mampu menstimulasi peningkatan ketersediaan zat gizi bagi induk semang.

Penggunaan probiotik pada ternak telah dilaporkan mampu menurunkan kadar kolesterol, sebagai zat pemacu tumbuh, meningkatkan konversi pakan, kontrol kesehatan atau pencegahan mikroba pathogen terutama ternak usia muda (Depson, 2012).

C. Viabilitas Bakteri

Viabilitas didefinisikan sebagai kemampuan makhluk hidup untuk dapat mempertahankan daya hidupnya pada lingkungan (Kristiyanti, 2015).

Viabilitas bakteri dapat ditunjukkan dengan pertumbuhan dari bakteri tersebut. Viabilitas yang stabil menunjukkan ketahanan yang baik terhadap pengaruh lingkungan. Hal ini diperlukan untuk memastikan bahwa probiotik tetap hidup dalam produk selama masa simpan (Utami, 2013).

Faktor – faktor yang mempengaruhi viabilitas mikroba diantaranya:

1. Kelembapan

Pertumbuhan mikroorganisme tidak pernah terjadi tanpa adanya air.

Kebutuhan mikroorganisma akan air secara khusus dinyatakan dalam istilah Aw (water activity) atau aktifitas air. Nilai Aw merupakan perbandingan tekanan uap air yang ada di dalam bahan dengan tekanan uap air murni pada suhu yang sama. Air murni memiliki nilai Aw sama dengan 1,0. Mikroorganisme dapat tumbuh pada kisaran Aw tertentu.

Sebagian besar bakteri membutuhkan nilai Aw 0,75 – 1,00 untuk tumbuh (Sedjati, 2007).

2. Tekanan Osmotik

Pertumbuhan mikroba juga dipengaruhi oleh tekanan osmotik media.

Tekanan osmotik adalah tegangan yang terhimpun ketika air berdifusi melewati membran. Mikroba akan tumbuh dengan baik apabila medium mempunyai tekanan osmotik yang sesuai dengan karakteristik mikroba (Waluyo, 2004). Keragaman struktur asam lemak pada membran

sitoplasma bakteri menyebabkan perbedaan permeabilitas dan karakteristiknya sehingga mungkin mempengaruhi ketahananya. Menurut Campbell dkk (2010) sel berada dalam lingkungan hipertonik maka cairan akan berpindah kelingkungan dan sel menjadi mengkerut, membran plasma sel akan tertarik menjauhi dindingnya sehingga terjadi plasmolisis. Bakteri akan mengalami osmosis apabila berada di dalam lingkungan hipotonik (lingkungan dengan tekanan osmotik yang lebih rendah dibandingkan dengan tekanan osmotik di dalam sel bakteri).

3. Nutrisi

Menurut Moat dkk (2002) faktor – faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme adalah nutrisi. Semua makhluk hidup memerlukan nutrisi dasar seperti sumber karbon, nitrogen, energi, mineral dan vitamin yang dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan.

1. Unsur Karbon

Mikroba membutuhkan karbon dalam beberapa bentuk an-organik atau organik. Adapun komponen anorganik antara lain CO_2 , sedangkan karbon yang berbentuk organik dapat berasal dari tiga kelas utama sebagai sumber karbon, diantaranya karbohidrat, lemak, dan protein. Glukosa merupakan nutrien utama sel yang digunakan untuk respirasi sel atau sumber metabolisme utama (Kim dan Gadd, 2008).

2. Unsur Nitrogen

Semua organisme membutuhkan nitrogen dalam beberapa bentuk. Nitrogen berbentuk asam amino sebagai penyusun protein merupakan

nitrogen dalam bentuk organik. Bakteri juga dapat menggunakan nitrogen dalam bentuk an-organik yang terdapat di atmosfer kemudian difiksasi untuk sintesis sel. Nitrogen organik pada media bakteri dapat ditemukan dalam bentuk pepton, typhnone berasal dari tepung kedelai yang memiliki vitamin yang tinggi, protease pepton yang berasal dari molekul peptida, yeast extract dapat menjadi sumber protein, berasal dari ekstrak sel khamir (Atlas, 2010).

Penentuan viabilitas bakteri dapat dilakukan dengan metode angka lempeng total (Total Plate Counts) dan spektfotometri (Harley dan Prescott, 2002). Metode angka lempeng total digunakan untuk mengukur jumlah sel bakteri yang hidup. Metode perhitungan cawan ini didasarkan pada anggapan bahwa sel yang dapat hidup dapat berkembang menjadi koloni sehingga jumlah koloni yang muncul pada cawan adalah indeks bagi jumlah mikroorganisme yang terkandung dalam bahan. Teknik yang harus dikuasai dari metode ini adalah mengencerkan sampel dan mencawangkan hasil pengenceran tersebut. Setelah inkubasi, jumlah semua koloni diamati untuk memenuhi persyaratan statistik. Cawan yang dipilih untuk menghitung koloni adalah cawan yang mengandung antara 30 sampai 300 koloni dan bebas dari spreader.

Jumlah koloni pada penentuan angka lempeng total dihitung menggunakan rumus:

$$N = \frac{\Sigma C}{\{(1 \times n_1) + (0,1 \times n_2)\} \times d} \quad (\text{Kristiyanti, 2015})$$

Keterangan:

- ΣC : jumlah koloni pada semua cawan yang dihitung
 n1 : jumlah cawan pada pengenceran pertama yang dihitung
 n2 : jumlah cawan pada pengenceran kedua yang dihitung
 d : pengenceran pertama yang dihitung.

D. Dedak Padi

Dedak padi merupakan jenis pakan hasil samping dari proses penggilingan padi yang terdiri dari lapisan sebelah luar dari butiran padi dengan sejumlah lembaga biji (Damayanthi dkk, 2006). Dedak padi (*rice bran*) dimanfaatkan sebagai sumber energi pada pakan ternak dengan kandungan serat kasar berkisar 6-27 % (Putrawan dan Soerawidjaja, 2007).

Dedak Padi mengandung sembilan asam amino essensial yaitu *threonine, valine, leucine, isoleucine, lysine, tryptophan, phenylalanine, methionine, dan histidine* (Hadipernata dkk, 2012). Hasil penelitian Parrado dkk (2006) menunjukkan bahwa komposisi asam lemak pada dedak padi didominasi oleh asam oleat yaitu sebanyak 42,4% dan asam linoleat adalah 36,4%. Dedak padi mengandung sumber energi yang berupa bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) yang mudah larut dalam air sehingga mudah digunakan oleh bakteri (Kuswandi, 1993). Kandungan nutrisi pada dedak dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Komposisi nutrisi dedak

Nutrisi	Kandungan
Energi (kkal/kg) ⁽¹⁾	2980
Karbohidrat (%) ⁽²⁾	40 - 49
Protein kasar (%) ⁽¹⁾	12,9
Lemak kasar (%) ⁽¹⁾	13
Serat kasar (%) ⁽¹⁾	11,4
Kalsium (%) ⁽¹⁾	0,07
Phosphor (%) ⁽¹⁾	0,02

Sumber : Rohmah (2009)⁽¹⁾

Rasyaf (2004)⁽²⁾

E. Molases

Molases (gula tetes) merupakan buangan akhir proses pengolahan gula setelah mengalami kristalisasi berulang, berwarna coklat kehitaman dan berbentuk cairan kental. Total kandungan gula berkisar 48-56% dan pH-nya sekitar 5,5-5,6 (Puspitasari, 2008). Molases mengandung sedikit bahan atau unsur-unsur mikro (trace element) yang penting bagi kehidupan organisme, seperti cobalt, boron, iodium, tembaga, mangan, dan seng. Selain itu, molases juga mengandung vitamin dan pigmen (Saputra, 2008). Asam – asam amino yang terdapat pada molases adalah aspartat, glutamat, pyroolidin, karboksilat, aspargin, lysin dan alanin. Sedangkan mineral yang tersusun didalam molases terdiri atas karbonat, kalsium, besi, kalium, dan phosphor. Molases merupakan sumber utama pertumbuhan dan perkembangbiakan bagi banyak jenis mikroba, terutama untuk memacu pertumbuhan bakteri asam laktat. Kandungan gula didalam molases akan lebih mudah dikonversi menjadi asam

laktat (Setiyawati, 1993). Komposisi kimia dari molases dapat dilihat pada

Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi kimia molases

Komponen	Kisaran (%)	Rata-rata (%)
Air	17 – 25	20
Sukrosa	30 – 40	35
Glukosa	4 – 9	7
Fruktosa	5 – 12	9
Gula pereduksi	1 – 5	3
Karbohidrat lain	2 – 5	4
Abu	7 – 25	12
Komponen nitrogen	2 – 6	4.5
Asam buka nitrogen	2 – 8	5
Wax, steroid, dan fosfolipid	0.1 – 1	0.4

Sumber: Yuniasari (2009)

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari – Maret 2017 di Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat- alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *laminar air flow cabinet*, *autoclave*, *oven*, *hot plate magnetic stirrer*, neraca analitik, pH meter, *ultrasonic cleaner*, inkubator, erlenmeyer, *beaker glass*, mikropipet, tabung reaksi, pipet tip, cawan petri, kapas, kain kassa, keranjang, tabung reaksi, kertas label, pipet volumetri dan pump, bunsen, gelas ukur, dan rak tabung.

2. Bahan

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi campuran isolat bakteri asam laktat dari usus itik B4, B7, dan B8 yang diperoleh dari koleksi (Sutrisna, 2013), media *deMan Rogosa and Sharpe Broth* (MRS Broth), media *de Man Rogosa and Sharpe Agar* (MRS Agar) , NaCl steril,

Molases , dan Dedak padi.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan campuran isolat bakteri asam laktat dari usus itik B4, B7, dan B8. Isolat tersebut di uji viabilitasnya pada media pakan dedak padi dan kombinasi dedak padi dengan molasis. Penelitian dilaksanakan dalam Percobaan Rancangan Acak Kelompok yang dilakukan secara faktorial 2×6 . Faktor A adalah 2 macam media perlakuan yaitu: media A (dedak padi) dan media B (dedak padi + molasis). Faktor B adalah lama waktu inkubasi yaitu 0 jam (kontrol), 2jam, 4jam, 6 jam, 8 jam, dan 10 jam. Masing- masing perlakuan diulang sebanyak 2 kali. Pengamatan viabilitas bakteri dilakukan dengan metode angka lempeng total untuk menentukan jumlah sel bakteri yang hidup (Kristiyanti, 2015)

D. Analisis Data

Data jumlah koloni Bakteri Asam Laktat yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

E. Cara Kerja

1. Peremajaan

Sebanyak 1 ml campuran isolat bakteri asam laktat dari usus itik diremajakan pada tabung reaksi yang berisi 9 ml media MRS broth,

kemudian diinkubasi selama 48 ± 2 jam di dalam inkubator pada suhu 37°C .

2. Pembuatan starter

Masing – Masing isolat yang telah diinkubasi dari peremajaan dicampurkan sebanyak 1 ml ke dalam 9 ml MRS *Broth* steril kemudian diinkubasi selama 48 jam dalam *incubator*.

3. Persiapan Media Pakan

Media pakan disiapkan 2 macam yaitu media dedak padi (A) dan media kombinasi dedak padi dan molasis 1 % (w/w) (B). Media A dedak padi ditimbang sebanyak 50 gram dan dimasukkan ke dalam gelas erlenmeyer. Untuk media B ditimbang sebanyak 50 gram dedak padi dan ditambahkan molases sebanyak 1 % (w/w). Setiap erlenmeyer yang berisi media pakan disterilkan ke dalam *autoclave* untuk sterilisasi dengan suhu 121°C pada tekanan 2 atm, selama 15 menit.

4. Inokulasi Isolat Bakteri Asam Laktat Pada Media Pakan

Suspensi BAL diinokulasi ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml aquades steril sampai diperoleh kekeruhan yang sama dengan Standar *Mac Farland* 0,5 dengan kepadatan ($1,5 \times 10^8$ CFU/ml). Suspensi bakteri uji diinokulasikan secara merata dengan perbandingan(1:1) yaitu 50 ml suspensi untuk setiap 50 gram media pakan perlakuan

(Irianingrum, 2009). Campuran antara suspensi bakteri dengan media pakan lalu dihomogenkan dan diinkubasi pada 0 jam (kontrol), 2 jam, 4 jam, 6 jam, 8 jam, dan 10 jam pada suhu ruang.

5. Penentuan ALT Bakteri Asam Laktat Pada Media Pakan

Viabilitas BAL diuji melalui jumlah sel yang hidup menggunakan metode *pour plate* dengan pengenceran (Harley dan Prescott, 2002). Masing – masing perlakuan diambil sebanyak 1 gram lalu diencerkan dalam 9 ml larutan garam fisiologis sebagai pengenceran 10^{-1} dan seterusnya sampai pengenceran 10^{-6} . Diambil sebanyak 1 ml masing-masing dari 3 pengenceran tertinggi dituang ke dalam cawan petri steril, kemudian ditambahkan medium MRS Agar sebanyak 15 ml. Cawan petri digoyangkan supaya suspensi dan media tercampur merata (*Pour Plate Method*). Setelah media memadat, diinkubasi dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 48 ± 2 jam. Setelah diinkubasi jumlah koloni dihitung menggunakan *colony counter*. Hasil pehitungan jumlah koloni kemudian dikonversikan ke dalam CFU/gram.

Penentuan jumlah koloni BAL yang tumbuh kemudian dimasukan kedalam rumus jumlah koloni ALT (Angka Lempeng Total) sebagai berikut:

$$N = \frac{\Sigma C}{(n1 \times 1) + (n2 \times 0,1) \times d} \quad (\text{Kristiyanti, 2015}).$$

Keterangan:

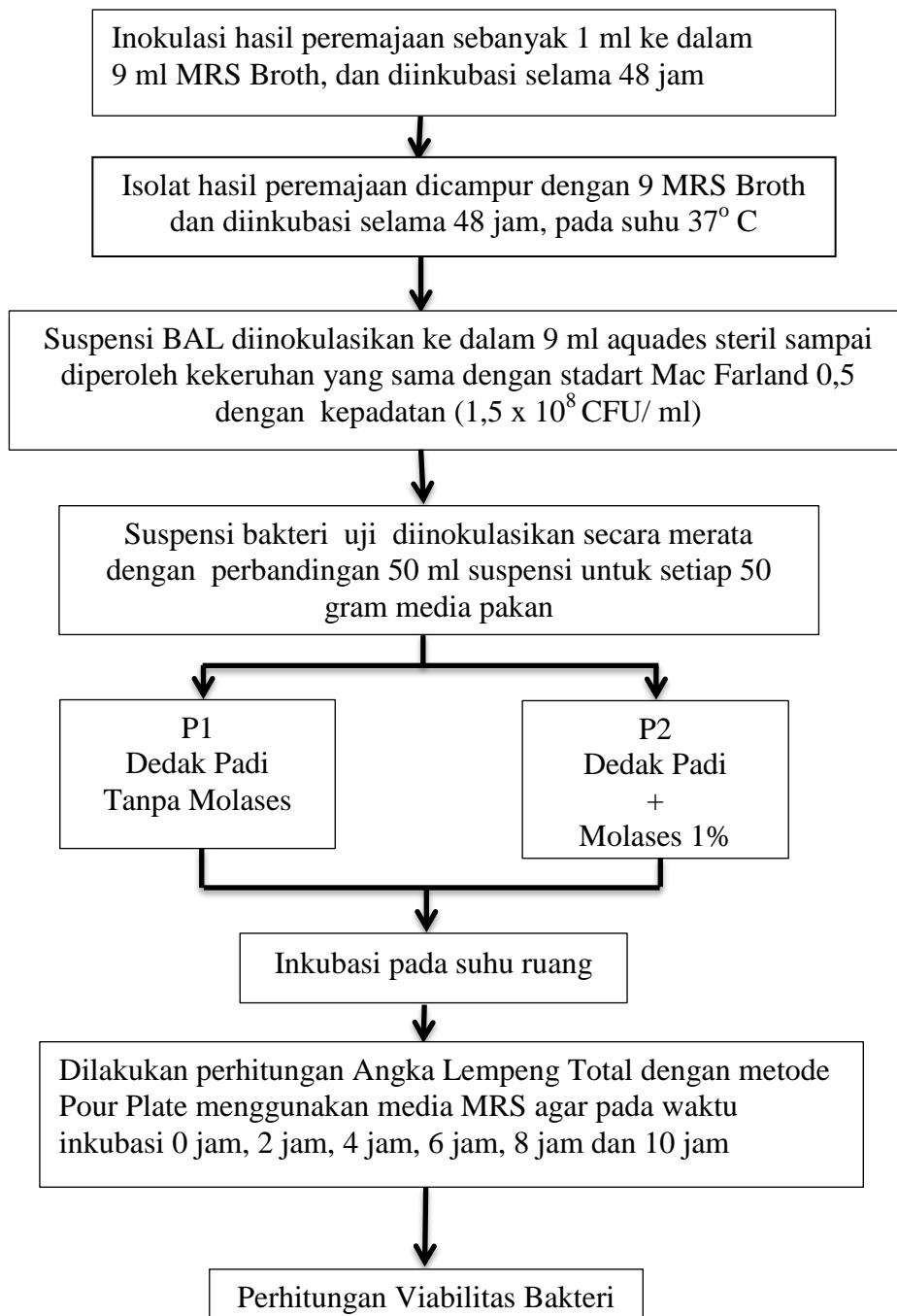
N = Jumlah koloni / gram

ΣC = Total koloni yang dapat dihitung

- n1 = Jumlah cawan petri pada pengenceran pertama yang dihitung
 n2 = Jumlah cawan petri pada pengenceran kedua yang dihitung
 d = Pengenceran pertama yang dihitung

F Diagram Alir

Diagram alir penelitian ini adalah sebagai berikut



V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Isolat BAL dari usus itik pada media perlakuan pakan dedak padi dan kombinasi dedak padi dengan molases tetap viabel hingga waktu inkubasi jam ke 10.
2. Viabilitas BAL usus itik lebih baik pada kombinasi dedak padi dengan molases dibandingkan pada media dedak padi saja. Jumlah populasi BAL pada waktu inkubasi jam ke 10 sebesar 6,53 log CFU/g pada dedak padi dan 6,87 log CFU/g pada kombinasi dedak padi dan molases.

B. Saran

1. BAL sebagai probiotik dapat diberikan pada ternak unggas bersama dengan pakan dedak padi dan kombinasi dedak padi dengan molases 1 kali dalam 1 hari.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menambahkan variasi konsentrasi molases pada dedak padi dan lamanya waktu inkubasi untuk mendapatkan jumlah koloni maksimum pertumbuhan BAL.

DAFTAR PUSTAKA

- Atlas R. M. 2010. *Handbook of Microbiological Media Fourth edition*. CRC press. USA
- Budiansyah A. 2004. Pemanfaatan Probiotik dalam Meningkatkan Penampilan Produksi Ternak Tunas. *Tesis*. Progam Pasca Sarjana Intitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Carr F. J, Chill D, Maida N. 2002. The Lactic Acid Bacteria: A Literature Survey. *Critical Reviews in Microb.* Vol. 8: 281-370.
- Damayanthi E, L. T.Tjing, Arbianto. 2006. *Rice Bran*. Penebar Pus. Jakarta.
- Depson R. 2012. Identifikasi Molekular dan Pengaruh Pemberian Potensial Bakteri Asam Laktat Asal Dadih terhadap Kolesterol Daging Itik Bayang Sumber Daya Genetik. *Skripsi*. Universitas Andalas. Sumatera Barat.
- Desniar. 2003. Pemanfaatan Tetes Tebu (Molases) dan Urea sebagai Sumber Karbon dan Nitrogen dalam Produksi Algina oleh Bakteri. *Tesis*. Progam Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Esivan S. M. M, R. Rashid, N. A. N. Azmi, N. A. Zaharudin, N. Othman. 2015. Effects of the Initial Rice Bran Concentration on the Production of *Lactobacillus casei* as Digestive Bio-regulator. *Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering)*. Vol. 74(7): 25-28. Johor. Malaysia.
- Elok Z, M Nurcholis, S. N. Wulan, A. Kusuma. 2012. Comparative Study on Synbiotic Effect of Fermented Rice Bran by Probiotic Lactic Acid Bacteria *Lactobacillus casei* and Newly Isolated *Lactobacillus plantarum* B2 in Winstar rats. *APCBEE Procedia*. Vol. 2: 170-177. Bangkok. Thailand.
- Farzanfar A. 2006. The Use Probiotics in Shrimp Squaculture. *FEMS Immunol Med Microbiol*. Vol. 48: 149-158.
- Fuller R. 2001. The Chicken Gut Microflora and Probiotic Supplements. *J of Poultry Sci.* Vol. 38: 189 -196.

- Hadipernata M, W. Supartono, M. A. F. Falah. 2012. Proses Stabilisasi Dedak Padi (*Oryza sativa*) Menggunakan Radiasi Far Infra Red (fir) sebagai Bahan Baku Minyak Pangan. *Journal Aplikasi Teknologi Pangan*. Vol. 1(4).
- Handayani R. F. M. 2014. Uji Daya Hambat Isolat Bakteri Asam Laktat Dari Usus Itik (*Anas Domestica*) Terhadap *Salmonella Sp.* dan Uji Ketahanannya terhadap Beberapa Antibiotik. *Skripsi*. Universitas Lampung. Lampung.
- Harley dan Prescott. 2002. *Laboratory Exercises in Microbiology 5th Edition*. The Mc Graw Hill Companies.
- Harzallah D, Belhadj H. 2013. Lactic Acid Bacteria as Probiotics: Characteristics, Selection Criteria and Role In Immunomodulation of Human GI Mucosal Barrier. Di dalam: Kongo M, editor. *Lactic Acid Bacteria – R & D for Food, Health and Livestock Purposes*. Rijeka (HR): Intech.
- Hidayat N. M. C, Suhartini. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Andi. Jakarta.
- Irianingrum R. 2009. Kandungan Asam Fitat dan Kualitas Dedak Padi yang Disimpan dalam Keadaan Anaerob. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Indriani Y. 2011. Studi Viabilitas Bakteri Asam Laktat pada Fermentasi Tauco Dalam Larutan Garam. *Tesis*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Indriawan A. 2014. Pengaruh Suhu terhadap Aktivitas Selulase Isolat Bakteri Usus Itik (*Anas Domestica*) sebagai Kandidat Probiotik. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Kim H. B, M. G. Gadd. 2008. *Bacterial Physiology and metabolism*. Cambridge University Press. New york
- Kristiyanti M. P. 2015. Viabilitas Bakteri Asam Laktat (BAL) pada Media Tumbuh yang Dimodifikasi dengan Tepung Ikan. *Skripsi*. Universitas Lampung. Lampung.
- Kusumawati. 2002. Seleksi Bakteri Asam Laktat Indigenous Sebagai Galur Probiotik Pangan dan Kemampuan Mempertahankan Keseimbangan Mikroflora Feses Dan Mereduksi Kolesterol Serum Darah Tikus. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mathius I. W, A. P. Sinurat. 2001. Pemanfaatan Bahan Pakan Inkonvensional untuk Ternak. *Wartazoa*. Vol. 11(2). Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Moat G. A, W. J. Foster, P. M. Spector. 2002. *Microbial Physiology. fourth edition*. Wiley-Liss. United States of Amerika.

- Murdiyatmo U. 2003. *Prospek Industri Ethanol dari Molase di Indonesia*. PT Perkebunan Nusantara XI. Surabaya.
- Naidu A. S. dan Clemens R. A. 2000. *Natural Food Antimicrobial System: Probiotics*. CRC Press. New York. Hal. 431-462.
- Paneri P. F, Christaki E, Bonos E. 2013. Lactic Acid Bacteria as Source of Functional Ingredients. Di dalam: Kongo M, editor. *Lactic Acid Bacteria – R & D for Food, Health and Livestock Purposes*. Rijeka (HR): Intech.
- Pelczar M. J, E. C. S. Chan. 2005. diterjemahkan oleh Ratna H. S. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Cetakan 1 Jilid 2. Penerbit Universitas Indonesia (UI- Press). Jakarta.
- Prangdimurti E. 2001. Probiotik dan Efek Perlindungannya terhadap Kanker Kolon. *Makalah Filsafah Sains*. Progam Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Puspitasari R. 2008. Kualitas Molase Sebagai Bahan Baku Produksi Alkohol Pabrik Spiritus Madukismo Yogyakarta. *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta
- Putrawan I. D. G. A, T. H. Soerawidjaja. 2007. Stabilisasi Dedak Padi Melalui Pemasakan Ekstrusif. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*. Vol. 6 (3): 681- 688.
- Rachmawati I, Suranto, Setyaningsih R. 2005. Uji Antibakteri Bakteri Asam Laktat Asal Asinan Sawi terhadap Bakteri Patogen. *Bioteknologi*. Vol. 2(2): 43-48.
- Rahmawati D. 2012. Uji Daya Hambat Isolat Bakteri Usus Itik (*Anas Domestica*) terhadap Bakteri Gram Positif dan Pertumbuhan Isolat Bakteri Usus Itik pada Media *MRS Broth*. *Skripsi*. Universitas Lampung. Lampung.
- Rajagukguk N. 2015. Penggunaan Bakteri Asam Laktat (BAL) terhadap Karkas dari Ayam Broiler yang Diinfeksi Bakteri *E.coli*. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Rasyaf M. 2004. *Seputar Makanan Ayam Kampung*, Cetakan ke-8. Yogyakarta. Penerbit Kanisius.
- Rohmah S. 2009. Efektivitas Penggunaan Bawang Putih dan Zeolit Sebagai Penghambat Kerusakan Fisik pada Jagung dan Dedak Padi Selama Proses Penyimpanan. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Salminen S, Ouwehand A.C, Wright A.V, Lahtinen S. 2004. *Lactic Acid Bacteria Microbiological and Functional Aspects*. 4th ed. CRP Press. New York.

- Saputra W. H. 2008. Pengaruh Penambahan Molase terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Udang Windu *Penaeus monodon Fab* yang Diberi Bakteri Probiotik *Vibrio SKT-B*. *Skripsi*. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sedjati S, T W. Agustini, Tuti S. 2007. Studi Penggunaan Khitosan Sebagai Anti Bakteri pada Ikan Teri (*Stolephorus heterolobus*) Asin Kering Selama Penyimpanan Suhu Kamar. *Jurnal Pasir laut*. Vol. 2(2): 54-66.
- Setiyawati S. 1993. Pemanfaatan Pucuk Tebu Sebagai Bahan Pembuatan Silase Dengan Bahan Pengawet Tetes, Dedak Padi Dan Kombinasinya Dengan Urea. *Skripsi*. Fakultas Perternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sjofjan O, Aulani'am, Sutrisdiarto, A. Rosdiana dan Supiati. 2003. Isolasi dan Identifikasi *Bacillus Sp* Dari Usus Ayam Petelur Sebagai Sumber Probiotik. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati (Life Science)*. Vol. 15(2).
- Sumarsih S. 2003. *Diktat kuliah Mikrobiologi Dasar*. Fakultas Pertanian. UPN Veteran. Jakarta.
- Sumarsih S, B. Sulistiyanto, C. I. Sutrisno, E. S. Rahayu. 2012. Peran Probiotik Bakteri Asam Laktat terhadap Produktivitas Unggas. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, Vol. 10 (1)..
- Sutrisna R. 2013. Karakterisasi Isolat Bakteri Asam Laktat Dari Usus Itik (*Anas domestica*) terhadap *Escherichia coli* dan *Salmonella pullorum*. *Seminar Nasional Sains & Teknologi V*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Sutrisna R, C. N. Ekowati, R. Damayanti. 2015. Uji Daya Hidup Bakteri Asam Laktat dari Usus Itik Pada Media Tumbuh dengan Penambahan Variasi Konsentrasi Molases. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. Vol. 16 (1): 40-44. Universitas Lampung. Lampung.
- Urnaeni. 2012. Isolasi, Penentuan Antimikrobal dan Karakterisasi Molekuler Bakteri Asam Laktat dari Fermentasi Biji Kakao (*Theobroma cacao lin*) Asal Sumatera Barat dan Aplikasinya Untuk Menunjang Kesehatan Masyarakat. *Disertasi*. Universitas Andalas. Padang.
- Utami F. 2013. Pengaruh Suhu Terhadap Daya Tahan Hidup Bakteri Pada Sediaan Probiotik. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Vershuer L, Ramasamy G, Sorgeloos P, Verstraete W. 2000. *Probiotic Bacteria As Biological Control Agents In Aquaculture*. Microbiolmol Boi. Hal. 665-671.

- Waluyo, L. 2004. *Mikrobiologi Umum*. Penerbit Universitas Muhamadiyah Press. Malang.
- Yuniasari D. 2009. Denitrifikasi Serta Molase Dengan C/N Rasio Berbeda Terhadap Profil Kualitas Air, Kelangsungan Hidup, Dan Pertumbuhan Udang Vaname *Litopenaeus vannamei*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Zuprizal. 2000. *Komposisi Kimia Dedak Padi Sebagai Bahan Pakan Lokal Dalam Ransum Ternak*. Buletin Peternakan Edisi Tambahan. Hal. 282 – 286.