

Pengaruh Penambahan Campuran *Nitrobacter* dan *Lactobacillus fermentum* Terenkapsulasi pada Pakan Kelinci Terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik

Effect of Additional Mixture of Nitrobacter and Lactobacillus Fermentum In Rabbit Feed on The Digestiveness of Dry Materials and Organic Materials

Alif Brillian Abiwardhani, Umi Kalsum, Dedi Suryanto

Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Islam Malang

Alamat Email : alifabi1492@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh tingkat penambahan campuran *Nitrobacter* dan *Lactobacillus fermentum* terenkapsulasi pada pakan kelinci terhadap kecernaan bahan kering dan bahan organik. Materi yang digunakan yaitu kelinci jenis Rex umur 8-14 minggu, pakan formulasi, isolat bakteri *Nitrobacter* dan isolat bakteri *Lactobacillus fermentum*, maltodextrin, tepung maizena, dan sampel feses. Penelitian dengan metode eksperimen secara In Vivo menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 4 perlakuan dan 4 kelompok, perlakuan A: pakan tanpa probiotik, perlakuan B: pakan + probiotik *Nitrobacter* dan *Lactobacillus fermentum* terenkapsulasi 1,5 g/kg pakan, perlakuan C: pakan + probiotik campuran *Nitrobacter* dan *Lactobacillus fermentum* terenkapsulasi 3 g/kg pakan, dan perlakuan D: pakan + probiotik *Nitrobacter* dan *Lactobacillus fermentum* terenkapsulasi 4,5 g/kg pakan. Hasil analisis ragam pada perlakuan menunjukkan penambahan campuran *Nitrobacter* dan *Lactobacillus fermentum* terenkapsulasi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kecernaan bahan kering. Rataan kecernaan bahan kering pada perlakuan A: 64,81%^a; perlakuan B: 65,77%^b; perlakuan C: 66,05%^b; perlakuan D: 66,54%^b. Analisis ragam pada kelompok bobot badan menunjukkan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kecernaan bahan kering. Rataan kecernaan bahan kering pada kelompok 1: 63,42%^a; kelompok 2: 65,21%^b; kelompok 3: 66,18%^b; kelompok 4: 64,84%^c. Sedangkan penambahan campuran *Nitrobacter* dan *Lactobacillus fermentum* terenkapsulasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kecernaan bahan organik. Rataan kecernaan bahan organik pada perlakuan A: 63,07%^a; perlakuan B: 64,92%^b; perlakuan C: 65,64%^b; perlakuan D: 65,73%^b. Analisis ragam kelompok bobot badan menunjukkan berpengaruh sangat nyata terhadap kecernaan bahan organik dengan rata-rata kelompok 1: 63,42%^a; kelompok 2: 65,21%^b; kelompok 3: 66,18%^b; kelompok 4: 68,34%^b. Kesimpulan dari penelitian ini bahwa penambahan dosis terbaik probiotik campuran *Nitrobacter* dan *Lactobacillus fermentum* terenkapsulasi pada pakan kelinci yaitu dengan pemberian 0,15% yang menghasilkan daya cerna bahan kering sebesar 65,77% dan daya cerna bahan organik 64,92%.

Kata kunci : *Lactobacillus fermentum*, *Nitrobacter*, Enkapsulasi, Kecernaan.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the effect of the addition of *Nitrobacter* and *Lactobacillus fermentum* encapsulated in rabbit feed on dry matter and organic matter digestibility. The materials used were Rex rabbits aged 8-14 weeks, formulated feed, isolates of *Nitrobacter* bacteria and isolates of *Lactobacillus fermentum*, maltodextrin, cornstarch, and feces samples. In vivo experimental research using a randomized block design (RAK) 4 treatments and 4 groups. Treatment A: feed without probiotics, treatment B: feed + probiotic *Nitrobacter* and *Lactobacillus fermentum* encapsulated 1.5 g/kg feed, treatment C: feed + mixed probiotic *Nitrobacter* and *Lactobacillus fermentum* encapsulated 3 g/kg feed, and treatment D: feed + encapsulated probiotic *Nitrobacter* and *Lactobacillus fermentum* 4.5 g/kg feed. The results showed that the addition of *Nitrobacter* and encapsulated *Lactobacillus fermentum* had a significant effect ($P < 0.05$) on dry matter digestibility. Average digestibility dry matter in treatment A: 64.81%^a; treatment B: 65.77%^b; treatment C: 66.05%^b; treatment D: 66.54%^b. Analysis of variance in the body weight group showed a very significant effect ($P < 0.01$) on dry matter digestibility. Average digestibility dry matter in group 1: 63.42%^a; group 2: 65.21%^b; group 3: 66.18%^b; group 4: 64.84%^c. Meanwhile, the addition of a mixture of *Nitrobacter* and encapsulated *Lactobacillus fermentum* had a very significant effect ($P < 0.01$) on the digestibility of organic matter. Average digestibility organic matter in treatment A: 63.07%^a; treatment B: 64.92%^b; treatment C: 65.64%^b; treatment D: 65.73%^b. Analysis of the variance of body weight groups showed a very significant effect

on the digestibility of organic matter with a group mean of 1: 63.42%^a; group 2: 65.21%^b; group 3: 66.18%^b; group 4: 68.34%^b. The conclusion of this study was that the addition of the best dose of probiotic mixture of *Nitrobacter* and *Lactobacillus fermentum* encapsulated in rabbit feed was 0.15% which resulted in dry matter digestibility of 65.77% and organic matter digestibility of 64.92%.

Key words: *Lactobacillus fermentum*, *Nitrobacter*, Encapsulation, Digestibility.

PENDAHULUAN

Kelinci merupakan hewan yang banyak digemari oleh masyarakat berdasarkan pola pemeliharannya sebagai penghasil daging maupun kelinci hias. Kelinci jenis *Rex* merupakan salah satu jenis kelinci hias yang memiliki ciri khas yang cocok digunakan sebagai kelinci pedaging di kalangan masyarakat. Disisi lain juga bisa dimanfaatkan sebagai pupuk berupa campuran kotoran, sisa pakan dan urine yang baik untuk tanaman. Probiotik merupakan mikroorganisme hidup bersifat non patogen yang berpengaruh baik untuk kesehatan dan perkembangan mikroorganisme dalam tubuh. Penggunaan probiotik bertujuan untuk keseimbangan mikroorganisme dalam sistem pencernaan dan menekan bakteri patogen seperti bakteri *Salmonella* sp., *E. coli*, *Clostridium botulinum*, dan sebagainya. Probiotik bisa digunakan sebagai pengganti antibiotik yang mempengaruhi fungsi fisiologi usus dengan memodulasi microflora usus dan sistem imun mukosa saluran cerna. Selain itu probiotik juga sebagai penahan aktivitas mikroba pengurai protein dan menjaga keseimbangan ekosistem dalam saluran pencernaan. Menurut Astuti, Busono dan Sofyan (2015) bahwa probiotik dapat digunakan sebagai pengganti antibiotik yang secara langsung maupun tidak langsung dapat mempengaruhi fungsi fisiologi usus dengan memodulasi microflora usus dan sistem imun mukosa saluran cerna. Selain itu probiotik juga sebagai penahan aktivitas mikroba pengurai protein dan menjaga keseimbangan ekosistem dalam saluran pencernaan.

Bakteri *Nitrobacter* merupakan mikroorganisme yang termasuk famili *Nitrobacteraceae*. *Nitrobakter* merupakan bakteri yang membantu proses nitrifikasi yaitu perubahan nitrit menjadi nitrat yang terkandung pada probiotik (Rahmaningsih, Wilis, dan Mulyana, 2017). Bakteri *Nitrobacter* pada probiotik mampu mengurangi senyawa amonia dan nitrit pada feses kelinci sehingga aroma menyengat yang disebabkan oleh feses kelinci dapat dikurangi.

Lactobacillus fermentum mikroorganisme probiotik dalam saluran pencernaan akan berkembang sehingga menghasilkan substansi yang menguntungkan. Bakteri *Lactobacillus fermentum* dapat menghasilkan asam laktat yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen.

Cara yang dapat digunakan untuk menjaga daya hidup bakteri probiotik agar tidak mudah rusak, salah satunya yaitu dengan proses enkapsulasi. Enkapsulasi merupakan proses pembungkusan bahan ke dalam inti (coating) menggunakan bahan enkapsulasi tertentu. Enkapsulasi probiotik dapat mempertahankan penyimpanan karena berbentuk serbuk dan mudah dalam penggunaan karena dapat digunakan dalam pakan maupun air minum (Rizqiati, Jenie, Nurhidayat dan Nurwitri, 2009).

Hasil penelitian pengaruh penggunaan berbagai jenis probiotik yang dicampur pakan mempunyai dampak positif. Maka perlu dilakukan penelitian pengaruh penambahan campuran *Nitrobacter* dan *Lactobacillus fermentum* pada pakan kelinci terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik.

METODE

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 2 Juli - 22 Juli 2021. Adapun lokasi pembuatan probiotik dilakukan di Laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Islam Malang. Pengaplikasian probiotik dilakukan di Teaching Farm Fakultas Peternakan Universitas Islam Malang di dusun Jenglong , Kec. Dau, Malang.

Materi pada penelitian ini yaitu kelinci jantan jenis Rex umur 8-14 minggu, pemberian pakan dengan komposisi Indigofera, bungkil kelapa, bungkil kedelai, jagung, dedak halus, polard, tetes tebu, minyak kelapa, premix, kapur yang ditambah campuran isolat bakteri Nitrobacter dan Lactobacillus fermentum dengan dosis pada tiap perlakuan A: 0 g/kg, B: 1,5 g/kg C: 3 g/kg, D: 4,5 g/kg dengan perbandingan 1:1 yang dienkapsulasi dengan proses pembungkusan menggunakan maltodextrin, tepung maizena (corn starch), Zwavelzure Ammoniak guna melindungi komponen bakteri didalamnya. Kemudian peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu oven, tanur, desikator, nampan, cawan porselin, bunsen, pipet tetes ukuran 200 ml, timbangan digital 1000 gram dengan ketelitian 0,1 gram, ember, mortir stamper (lumpang alu), dan sendok pengaduk, dan kelinci.

Metode penelitian ini yaitu eksperimen secara in vivo yang dilakukan selama 3 hari dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang bertujuan untuk membedakan bobot badan yang digunakan, terdiri atas 4 perlakuan dan 4 kelompok yang terbagi secara acak menjadi 16 unit percobaan sebagai berikut:

- A: Pakan
- B: Pakan + Probiotik *Nitrobacter* dan *Lactobacillus fermentum* 0,15%
- C: Pakan + Probiotik *Nitrobacter* dan *Lactobacillus fermentum* 0,30%
- D: Pakan + Probiotik *Nitrobacter* dan *Lactobacillus fermentum* 0,45%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecernaan Bahan Kering

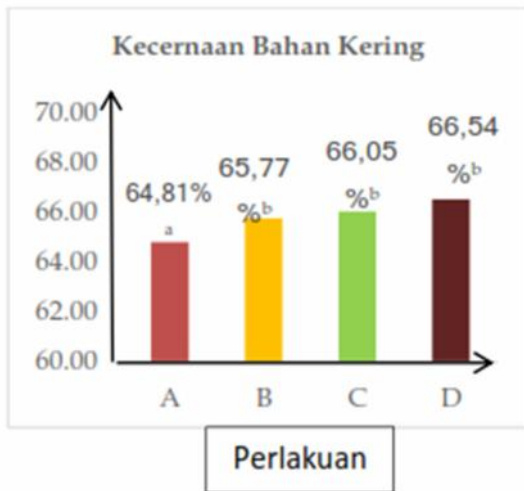
Hasil penelitian menunjukkan penambahan bakteri Nitrobacter dan Lactobacillus fermentum terenkapsulasi pada perlakuan pakan kelinci berpengaruh nyata terhadap pencernaan bahan kering ($P < 0,05$). Menurut Manin (2010) manfaat dari penambahan probiotik yaitu mempertahankan jumlah mikroba dalam sistem pencernaan dan menekan bakteri patogen, dan meningkatkan nafsu dan daya cerna pakan. Menurut Soejono (1990) pencernaan pakan in vivo dibedakan menjadi pencernaan bahan kering (KcBK), pencernaan protein kasar (KcPK) dan pencernaan bahan organik (KcBO) yang dirumuskan sebagai berikut :

$$(\%KcBK) = \frac{(\sum KBK \text{ pakan} - \sum BK \text{ dalam feses})}{\sum \text{Konsumsi BK pakan}} \times 100\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka ditemukan nilai rata-rata perlakuan dan kelompok bobot badan Kecernaan Bahan Kering pada Tabel dan Gambar 1 berikut :

Tabel 1. Rataan Perlakuan KcBK

Perlakuan	Rataan KcBK & Standard Deviasi	Notasi BNT
A	64.81 ± 2.42	a
B	65.77 ± 2.16	b
C	66.05 ± 2.19	b
D	66.54 ± 1.56	b

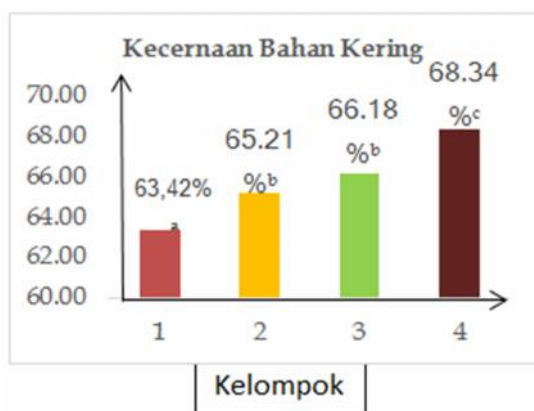


Gambar 1. Grafik Rataan Perlakuan KcBK

Hasil pencernaan kelompok bobot badan dengan pemberian probiotik *Nitrobacter* dan *Lactobacillus fermentum* terenkapsulasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pencernaan bahan kering dengan rata-rata pencernaan dengan Tabel dan Gambar 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Rataan Kelompok KcBK

Kelompok	Rataan KcBK & Standard Deviasi	Notasi BNT
1	63.42 ± 0.92	a
2	65.21 ± 1.12	b
3	66.18 ± 0.89	b
4	68.34 ± 0.46	c



Gambar 2. Grafik Rataan Kelompok KcBK

Berdasarkan hasil rata-rata dan uji BNT 5% perlakuan pencernaan bahan kering

tersebut dapat diketahui bahwa perlakuan A,B,C dan D relatif berpengaruh terhadap pencernaan bahan kering, dan juga rataan uji BNT 1% berdasarkan kelompok bobot badan 1, 2, 3 dan 4 berpengaruh sangat nyata terhadap pencernaan bahan kering karena terjadi kenaikan. Hal ini karena dipengaruhi oleh tingkat penambahan probiotik *Nitrobacter* dan *Lactobacillus fermentum* terenkapsulasi yang berbeda pada setiap perlakuannya dan juga pada masing masing kelompok memiliki bobot badan yang bervariasi , karena semakin besar ukuran kelinci, maka besar pula energi yang dibutuhkan pada masing masing kelompok, sehingga kebutuhan pakan juga meningkat. Berdasarkan grafik perlakuan dan kelompok pencernaan bahan kering bahwa semakin tinggi tingkat penambahan probiotik *Nitrobacter* dan *Lactobacillus fermentum* mampu meningkatkan daya cerna bahan kering. Apabila serat kasar tidak dicerna secara sempurna, maka pencernaan nutrisi akan semakin lama dan menyebabkan ternak merasa kenyang, sehingga konsumsi menurun karena serat kasar bersifat *voluminous* (Amrullah, 2003).

Kecernaan Bahan Organik

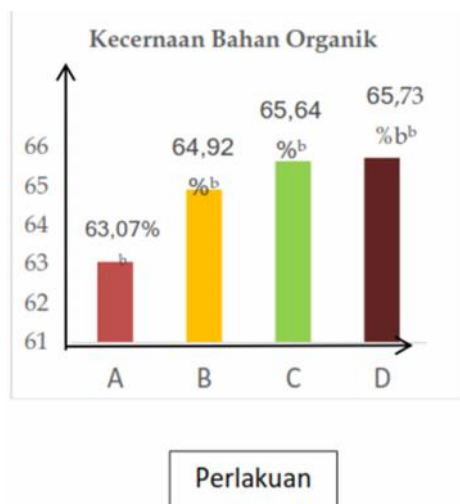
Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bakteri *Nitrobacter* dan *Lactobacillus fermentum* terenkapsulasi pada pakan perlakuan pencernaan bahan organik berpengaruh sangat nyata terhadap pencernaan bahan organik ($P < 0,01$). Menurut pendapat Pribadi, Kurtini dan Sumardi (2015) bahwa probiotik memiliki fungsi untuk meningkatkan daya cerna nutrisi dalam pakan, sehingga konsumsi pakan akan bertambah banyak untuk memenuhi kebutuhan nutrisi bagi tubuhnya. Menurut Soejono (1990) pencernaan pakan in vivo dibedakan menjadi pencernaan bahan kering (KcBK), pencernaan protein kasar (KcPK) dan pencernaan bahan organik (KcBO) yang dirumuskan sebagai berikut :

$$(\%KcBK) = \frac{(\sum \text{Konsumsi BO pakan} - \sum \text{BO feses})}{\sum \text{Konsumsi BO pakan}} \times 100\%$$

Nilai rata-rata perlakuan Kecernaan Bahan Organik pada Tabel dan Gambar 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Rataan Perlakuan KcBO

Perlakuan	Rataan KcBO & Standard Deviasi	Notasi
A	63.07 ± 0.91	a
B	64.92 ± 1.49	b
C	65.64 ± 2.04	b
D	65.73 ± 1.00	b

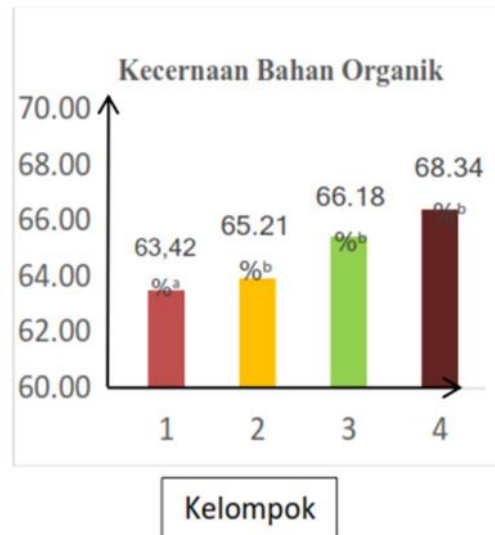


Gambar 3. Grafik Rataan Perlakuan KcBO

Hasil pencernaan kelompok bobot badan dengan pemberian probiotik *Nitrobacter* dan *Lactobacillus fermentum* terenkapsulasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pencernaan bahan organik dengan rata-rata pencernaan dengan Tabel dan Gambar 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Rataan Kelompok KcBO

Kelompok	Rataan KcBO & Standard Deviasi	Notasi
1	63.52 ± 1.05	a
2	63.95 ± 1.11	b
3	65.45 ± 1.56	b
4	66.42 ± 1.54	b



Gambar 4. Grafik Rataan Kelompok KcBO

Berdasarkan Gambar di atas perlakuan dan kelompok pencernaan bahan organik bahwa semakin tinggi tingkat penambahan probiotik *Nitrobacter* dan *Lactobacillus fermentum* mampu meningkatkan daya cerna bahan organik. Dari hasil rata-rata dan uji BNT 1% pencernaan bahan organik pada perlakuan dan kelompok bobot badan tersebut dapat diketahui bahwa sama-sama berbeda nyata pada kelompok 2. Hal ini karena dipengaruhi oleh tingkat penambahan probiotik campuran *Nitrobacter* dan *Lactobacillus fermentum* terenkapsulasi yang berbeda pada setiap perlakuannya hal ini dikarenakan pada perlakuan A dan kelompok 1 tanpa penambahan probiotik menghasilkan nilai pencernaan bahan organik terendah.

Berdasarkan Gambar 3 dan 4 semakin tinggi tingkat penambahan probiotik terenkapsulasi pada pakan maka semakin tinggi nilai pencernaan bahan organik. Hal tersebut berarti bakteri *Nitrobacter* dan *Lactobacillus fermentum* mampu meningkatkan daya cerna kelinci. Hal ini sesuai dengan penelitian Kalsum (2006) bahwa pemanfaatan probiotik

dapat mempengaruhi aktivitas enzim dalam usus halus, menghambat pertumbuhan bakteri patogen, dan mencegah kolonisasi pada dinding usus halus serta menurunkan kadar kolesterol tanpa efek samping dan dapat meningkatkan kesehatan ternak pencernaan bahan organik sangat berkaitan dengan pencernaan bahan kering, hal ini dikarenakan dalam bahan kering memiliki kandungan bahan organik, yang membedakan kandungan keduanya terletak pada kadar abu. Komposisi bahan organik terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, dan vitamin. Dimana dari keempat komposisi tersebut, karbohidrat menjadi komponen utama dalam bahan organik serta memiliki komposisi tertinggi dalam bahan kering yaitu sebesar 50-70% (Tillman. A. dkk, 1998).

Lactobacillus fermentum termasuk dalam bakteri Asam Laktat yang memiliki kemampuan memperbaiki keseimbangan mikrobial dalam saluran pencernaan kelinci dan mengubah bahan organik kompleks menjadi bahan organik sederhana sehingga mudah dicerna oleh enzim pencernaan. Menurut Sutanto (1999) bakteri asam laktat berfungsi memfermentasi zat pakan berupa karbohidrat, asam organik, dan senyawa Nitrogen yang berguna sebagai simultan untuk meningkatkan daya cerna dan penyerapan gizi pakan. Menurut pendapat Riana (2015) bahwa produk yang mengandung banyak enzim akan semakin luas kemampuannya dalam meningkatkan kualitas pakan.

Pada saluran pencernaan spesies *Lactobacillus* termasuk flora normal. Dengan adanya probiotik pakan yang terkonsumsi dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan sehingga proses pencernaan pakan terjadi secara optimal (Lokapirnasari dan Sabdoningrum, 2000).

Menurut Soeharsono (2010), peningkatan konsumsi pakan dipengaruhi peran probiotik yang disebabkan saluran pencernaan cepat kosong karena daya cerna dapat diapai efisiensi pakan.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tingkat penambahan *Nitrobacter* dan *Lactobacillus fermentum* terenkapsulasi pada pakan kelinci nyata meningkatkan Kecernaan Bahan Kering dan sangat nyata meningkatkan Kecernaan Bahan Organik. Kelompok bobot badan kelinci dengan pemberian probiotik campuran *Nitrobacter* dan *Lactobacillus fermentum* terenkapsulasi sangat nyata meningkatkan daya cerna bahan kering dan bahan organik kelinci. Penambahan probiotik terbaik pada campuran *Nitrobacter* dan *Lactobacillus fermentum* terenkapsulasi pada pakan kelinci yaitu dengan pemberian 0,15% yang menghasilkan daya cerna bahan kering sebesar 65,77% dan daya cerna bahan organik 64,92%.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian untuk meningkatkan Kecernaan Bahan Kering dan Kecernaan Bahan Organik disarankan aplikatif dengan dosis probiotik sebesar 0,15%. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut penambahan probiotik *Nitrobacter* dan *Lactobacillus fermentum* terenkapsulasi terhadap kualitas daging kelinci.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, I. (2003). *Nutrisi Ayam Petelur*. Cetakan Pertama. Bogor: Satu Gunung Budi.
- Astuti, F. A., W. Busono dan O. Sofyan. (2015). Pengaruh Penambahan Probiotik Cair dalam Pakan Terhadap Penampilan Produksi pada Ayam Pedaging. *J-PAL*. 6, (2): 99-104.

- Candinegara, T. (2006). Pemanfaatan *Feed Additive* dan *Feed Supplement* Terkini. Disampaikan pada Pertemuan Civitas Akademika Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Lokapirnasari, W. P. dan E. K. Sabdoningrum. (2000). Efek Penggunaan Bakteri Asam Laktat terhadap Kecernaan Protein Kasar pada Ayam Pedaging Jantan. *Media Kedokteran Hewan*, 16(3), 1-5.
- Kalsum, U. (2006) H. Soetanto, Achmanu and O. Sjojfan. (2012). Effect of a Probiotic Containing *Lactobacillus salivarius* on the Laying Performance and Egg Quality of Japanese Quails. Publish in *Livestock Research for Rural Development*.
- Manin, F. (2010). Potensi *Lactobacillus acidophilus* dan *Lactobacillus fermentum* dari Saluran Pencernaan Ayam Buras Asal Lahan Gambut sebagai Sumber Probiotik. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan Fakultas Peternakan*. Universitas Jambi, Jambi.
- Pribadi, A., T. Kurtini dan Sumardi (2015). Pengaruh Pemberian Probiotik dari Mikroba Lokal Terhadap Kualitas Indeks Albumen, Indeks Yolk dan Warna Yolk pada Umur Telur 10 Hari. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3 (3), 180-184.
- Rahmaningsih, S., Wilis, S., and Mulyana, A. (2017). Bakteri Patogen dari Perairan Pantai dan Kawasan Tambak di Kecamatan Jenu Kabupaten Tuban. *Ekologia: Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*, 12(1), 1-5. Jakarta.
- Rizqiati, H., Jenie, B. S. L., Nurhidayat, N., & Nurwitri, C. C. (2009). Karakteristik mikrokapsul probiotik *Lactobacillus plantarum* yang dienkapsulasi dengan susu skim dan gum arab. *J. Indon. Trop. Anim. Agric*, 34(2), 139-144.
- Soeharsono. (2010). *Probiotik Basis Ilmiah, Aplikasi, dan Aspek Praktis*. Bandung: Widya Padjajaran.
- Soejono, I., & Kagatsume, M. (1990). Shifts And Development In Trade For Various Food Crops In East Asia, 1960-1984 (No. 5). Regional Coordination Centre for Research and Development of Coarse Grains, Pulses, Roots and Tuber Crops in the Humid Tropics of Asia and the Pacific.
- Sutanto, A., Suarnawa, I. M., Nelson, C. M., Stewart, T., & Soewarso, T. I. (1999). Home delivery of heat - stable vaccines in Indonesia: outreach immunization with a prefilled, single-use injection device. *Bulletin of the World Health Organization*, 77(2), 119.
- Riana. (2015). Mengenal Enzim yang Tepat untuk Pakan Ternak. <https://m.jitunews.com/read/7828/mengenal-enzim-yang-tepat-untuk-pakan-ternak>. (Diakses pada tanggal 11 Agustus 2021).
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. (1998). *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Edisi 6. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.