

Potensi Pemberian Probiotik Terhadap Peningkatan Berat Badan, Konsumsi, Dan Konversi Pakan Ayam Petelur Fase Pre Layer

Potential of Probiotics for Weight Gain, Consumption, and Conversion of Pre-Layer Chicken Feed

Sukmawati Lailatul Jannah^{1*}, Mirni Lamid² , Mohammad Sukmanadi³ ,
 Mohammad Anam Al Arif² , Sri Chusniati⁴, Iwan Sahrial Hamid³ ,
 Rondius Solfaine⁵ 

¹Mahasiswa, ²Divisi Peternakan, ³Divisi Ilmu Kedokteran Dasar Veteriner,
⁴Divisi Mikrobiologi Veteriner
 Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga
 Kampus C Mulyorejo, Surabaya 60115
 (031) 5992785

⁵Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

*E-mail: Sukmawati.Lailatul.Jannah-2018@fkh.unair.ac.id

ABSTRAK

Probiotik adalah segala bentuk sediaan sel mikroba atau komponen sel mikroba yang mempunyai pengaruh menguntungkan bagi kesehatan dan kehidupan inangnya. Beberapa aditif pakan seperti hormon Antibiotik Growth Promoter (AGP) telah dilarang. Oleh karena itu, saat ini probiotik sering digunakan sebagai bahan tambahan pengganti antibiotik. Probiotik yang banyak digunakan adalah bakteri asam laktat karena dapat meningkatkan efisiensi pencernaan dan penyerapan nutrisi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian probiotik kombinasi *Bacillus coagulans* dan *Bacillus subtilis* dengan dosis 2 ml, 4 ml, dan 6 ml/ekor/hari secara oral terhadap pertambahan bobot badan, konsumsi pakan, dan penurunan konversi pakan ayam petelur. Penelitian ini dilakukan selama 2 minggu dengan menggunakan ayam pre layer umur 21 minggu sampai 23 minggu sebanyak 24 ekor, diacak menjadi 4 perlakuan dengan 6 ulangan dengan P0 sebagai kontrol, P1 = 2ml, P2 = 4 ml, dan P3 = 6 ml . Probiotik yang digunakan adalah probiotik kombinasi *Bacillus coagulans* dan *Bacillus subtilis* dengan konsentrasi 1×10^7 CFU/ml dalam bentuk cair. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian secara per oral kombinasi probiotik dengan *Bacillus subtilis* dan *Bacillus coagulans* dapat meningkatkan bobot badan, konsumsi pakan, dan menurunkan nilai konversi pakan ayam petelur dengan rendemen tertinggi bila diberikan dosis 4 ml.

Kata Kunci: pre layer, ayam petelur, probiotik, *Bacillus coagulans*, *Bacillus subtilis*.

ABSTRACT

Probiotics are all forms of microbial cell preparations or components of microbial cells that have a beneficial effect on the health and life of the host. Some feed additives such as the Antibiotic Growth Promoter (AGP) hormone have been banned. Therefore, nowadays, probiotics are often used as additives to replace antibiotics. The probiotics that are widely used are lactic acid bacteria because they can increase the efficiency of digestion and absorption of nutrients. The purpose of this study was to determine the effect of giving probiotics a combination of *Bacillus coagulans* and *Bacillus subtilis* with doses of 2 ml, 4 ml, and 6 ml/head/day orally on weight gain, feed consumption, and decreased feed conversion of laying hens. This study was conducted for 2 weeks using pre layer chickens aged 21 weeks to 23 weeks old as many as 24 chickens, randomized into 4 treatments with 6 replications with P0 as control, P1 = 2ml, P2 = 4 ml, and P3 = 6 ml. The probiotic used is a combination of probiotics *Bacillus coagulans* and *Bacillus subtilis* with a concentration of 1×10^7 CFU/ml in liquid. The conclusion is that the oral administration of a combination of probiotics with *Bacillus subtilis* and *Bacillus coagulans* can increase body weight, feed consumption, and reduce the feed conversion value of laying hens with the highest yield when given a dose of 4 ml.

Keyword: pre layer, laying hens, probiotic, *Bacillus coagulans*, *Bacillus subtilis*.

PENDAHULUAN

Sektor peternakan menawarkan banyak manfaat untuk memenuhi kebutuhan protein hewani pada industri perunggasan khususnya ayam petelur (Ardhiana dkk, 2014). Keberhasilan peternakan ayam petelur tergantung pada pemberian pakan, pembibitan dan manajemen. Pakan merupakan faktor keberhasilan yang penting dalam ternak untuk menentukan konsumsi, bobot dan hasil produk. Masalah dengan ayam petelur adalah mereka bergantung pada penggunaan antibiotika. Hormon *Antibiotic Growth Promoter* (AGP) telah dilarang penggunaannya.

Penggunaan AGP dan antikoksi

dilarang sebagai imbuhan pakan sesuai dengan amanat Pasal 22 ayat 4c UU No 18/2009 *juncto* No 41/2014 tentang Peternakan Kesehatan Hewan, Terkait pelarangan AGP, alternatif untuk tetap membuat performa ayam menjadi baik, yaitu dengan penggunaan probiotik (Dimiyati, 2018).

Pemberian probiotik pada unggas dapat mengurangi atau mencegah kontaminasi oleh mikroorganisme patogen yang dapat mempengaruhi hasil produksi. Pemberian pakan dengan probiotik dapat meningkatkan jumlah mikroorganisme yang bermanfaat bagi ternak dalam hal efisiensi pakan. Oleh karena itu, pemberian probiotik pada unggas diharapkan dapat

memperbaiki penampilan produksinya dari segi volume produksi, yaitu jumlah ternak yang dihasilkan, daging atau telur, dan kualitas produk (Budiansyah, 2004).

Probiotik yang banyak digunakan adalah bakteri asam laktat yang dapat meningkatkan kemampuan imunitas non spesifik (Widiyaningsih, 2011). Selain itu, bakteri asam laktat dapat meningkatkan efisiensi pencernaan dan penyerapan nutrisi (Murhadi dkk, 2012). Salah satu mikroorganisme yang dapat digunakan sebagai probiotik adalah *Bacillus*. Bakteri ini dapat bertahan hidup sampai suhu 100 °C, sehingga sangat cocok untuk ditambahkan ke pakan unggas yang dibuat dengan cara pemanasan. Selain itu, hasil penelitian *in vitro* menunjukkan kemampuan *Bacillus spp.* Dapat mencegah pertumbuhan beberapa patogen seperti *E. coli* dan *Clostridium*. Menekan. *Campylobacter* dan *Streptococcus* (Barbosa et al. 2005).

Genetically Modified Organism (2003) mengidentikkan antara *Bacillus coagulans* dan *Bacillus subtilis*. Menambahkan kultur *Bacillus subtilis* ke dalam pakan 0,1 L dapat meningkatkan jumlah basil asam laktat di usus kecil. Peningkatan populasi *Lactobacillus* ini diyakini disebabkan oleh *Bacillus subtilis* bila diberikan bersama pakan. Ini mengikat dinding saluran pencernaan dan meningkatkan tingkat basil asam laktat alami, yang pada gilirannya membunuh mikroorganisme yang tidak diinginkan seperti *Escherichia coli* dan *Salmonella*. (Jin et al., 1996).

Bacillus coagulans diketahui sebagai penghasil asam laktat dan membentuk spora, dalam bentuk spora ditemukan

di dalam susu UHT, susu kental dan susu bubuk serta mempunyai karakteristik tahan terhadap temperatur tinggi, suasana asam, tumbuh baik di usus halus, dapat menjaga keseimbangan flora usus, antagonis terhadap bakteri patogen, membantu pencernaan, menghasilkan senyawa-senyawa anti beberapa penyakit, menghasilkan beberapa vitamin dan lain-lain (Wizna *et al.*, 2013).

B. subtilis merupakan golongan bakteri Gram positif yang menghasilkan endospora dengan bentuk oval pada bagian sentral sel. Pada uji pewarnaan Gram menunjukkan bahwa *B. subtilis* adalah bakteri Gram positif yang menghasilkan warna ungu saat bereaksi dengan larutan KOH. Warna ungu yang muncul karena dinding sel *B. subtilis* mempertahankan zat warna kristal violet (Aini dkk, 2013). *B. subtilis* menghasilkan antibiotika yang bersifat racun terhadap mikroba lain. Antibiotika yang dihasilkannya adalah streptovidin, basitrasin, surfaktin, polimiksin, fengisin, iturin A, difisidin, subtilin, subtilosin, protein. Subtilin adalah senyawa peptide dan surfaktin, fengisin, serta iturin A merupakan lipoprotein. Basitrasin adalah polipeptida yang efektif terhadap bakteri Gram positif serta menghambat pembentukan dinding sel (Soesanto, 2008; Kartikasari dkk, 2019).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di kandang hewan coba Fakultas Kedokteran

Hewan Universitas Airlangga pada bulan Oktober hingga Desember 2021. Ayam yang digunakan dalam studi ini adalah ayam petelur *strain Isa Brown* usia 20 minggu. Adaptasi dilakukan selama 7 hari hingga ayam berusia 21 minggu dan diberi perlakuan selama dua minggu hingga ayam berusia 23 minggu. Alat yang digunakan adalah kandang baterai ayam petelur dari plastik berukuran 120 cm x 56 cm x 35 cm beserta tempat makan dan minumnya, botol plastik, masker, *gloves*, kertas label, skop, *trash bag*, *syringe*, timbangan digital, kantong plastik, dan desinfektan. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi: ayam petelur umur 21 minggu sebanyak 24 ekor, kombinasi probiotik yang terdiri dari *Bacillus coagulans* dan *Bacillus subtilis* konsentrasi 1×10^7 CFU/ml dari PT. Centra Biotech Indonesia Co. Ltd, air minum, pakan komersil khusus ayam petelur *Pokphand* 324 KJ.

Rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dengan 6 ulangan. Dalam hal ini, ayam dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan dengan masing masing kelompok sebanyak 6 ekor ayam petelur.

Perlakuan pada penelitian ini dengan P0 tanpa pemberian probiotik, P1 diberikan probiotik secara per oral, P2 diberikan probiotik 4 ml secara per oral, dan P3 diberikan probiotik 6 ml secara per oral. Probiotik diberikan setiap hari pada pukul 15.30 WIB.

Pengambilan data sampel dilakukan setiap minggu dengan mencatat pertambahan berat badan yang diperoleh dari mengurangi berat badan akhir dengan berat badan awal

mingguan sebelumnya. Konsumsi pakan dihitung setiap minggu dengan cara penimbangan pakan yang diberikan dikurangi sisa pakan dalam satuan gram. Konversi pakan dihitung berdasarkan konsumsi pakan dibagi dengan pertambahan berat badan.

Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis statistik menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Jika diperoleh hasil yang berbeda nyata maka akan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (Kusrieningrum, 2012). Analisis statistik menggunakan program SPSS 21.0 for *Windows*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertambahan Berat Badan

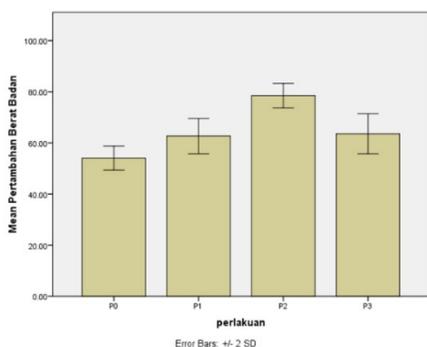
Data berat badan yang diperoleh kemudian dilanjutkan dengan analisis statistika menggunakan *one way ANOVA*. Hasil rata-rata dan standar deviasi nilai pertambahan berat badan pada masing-masing perlakuan tercantum pada tabel 1 berikut

Tabel 1. Nilai Pertambahan Berat Badan (g/ekor/minggu)

Perlakuan	Rata-rata \pm SD
P0	54,083 ^a \pm 2,354
P1	62,667 ^b \pm 3,460
P2	78,500 ^c \pm 2,387
P3	63,583 ^b \pm 3,917

Keterangan: Superskrip^(abc) yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

Hasil analisis *one way* ANOVA rata-rata nilai pertambahan berat badan ayam petelur yang diberikan probiotik kombinasi *Bacillus subtilis* dan *Bacillus coagulans* menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antara P0, P1, P2 dan P3. Analisis lebih lanjut dengan menggunakan analisis uji teknik Duncan dengan taraf signifikan 5% dapat diketahui bahwa P3 tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan P1. Grafik pertambahan berat badan dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Grafik pertambahan berat badan menunjukkan P2 dengan nilai tertinggi, kemudian P3, P1, dan P0 dengan nilai terendah.

Ayam petelur yang diberi probiotik kombinasi *Bacillus subtilis* dan *Bacillus coagulans* 4 ml secara per oral menghasilkan pertambahan berat badan paling tinggi daripada ayam petelur yang diberikan probiotik kombinasi *Bacillus subtilis* dan *Bacillus coagulans* 2 ml dan 6 ml secara per oral. Pada dosis tertinggi yaitu 6 ml pertambahan berat badan tidak signifikan seperti pada perlakuan P1 dan P2. Hal ini diduga mikroorganisme probiotik pada P3 bekerjanya kurang sinergi sehingga kurang optimum untuk memperbaiki sistem pencernaan dalam tubuh.

Djaya dan Hidayat (2013) menyatakan tidak berpengaruhnya probiotik pada pada dosis tertinggi dikarenakan probiotik tidak lagi efektif perannya dalam mencerna zat gizi ransum dalam tubuh. Sedangkan pada perlakuan P2 mengalami pertambahan bobot badan yang paling tinggi karena probiotik dapat bekerja dengan baik untuk menurunkan jumlah bakteri patogen. Adanya mikroba patogen sehingga kemungkinan terjadinya infeksi akibat mikroba patogen yang dapat merusak vili-vili usus sehingga penyerapan nutrisi dapat terganggu. Dengan pemberian probiotik menunjukkan hasil menurunnya mikroba patogen sehingga kesehatan vili-vili usus terjaga dan penyerapan nutrisi menjadi optimal untuk digunakan sebagai pertumbuhan khususnya penambahan berat badan.

Hal tersebut sesuai dengan Sjoftan (2003) yang melaporkan bahwa peningkatan kandungan *Lactobacillus* pada ayam yang diberi probiotik campuran *Bacillus sp.* Pada saat yang sama, kandungan *E. coli* menurun dan *Salmonella sp.* tidak terdeteksi.

Konsumsi Pakan

Data konsumsi pakan yang diperoleh kemudian dilanjutkan dengan analisis statistika menggunakan *one way* ANOVA. Hasil rata-rata dan standar deviasi nilai pertambahan berat badan pada masing-masing perlakuan tercantum pada tabel 2 berikut

Tabel 2. Nilai Konsumsi Pakan (gram/ekor/minggu)

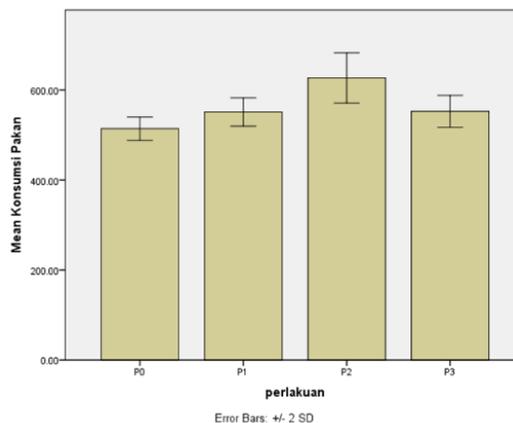
Perlakuan	Rata-rata \pm SD
P0	514,083 ^a \pm 12,971
P1	551,083 ^b \pm 15,794
P2	626,750 ^c \pm 27,978
P3	552,500 ^b \pm 17,759

Keterangan: Superskrip^(abc) yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

Konsumsi pakan tertinggi pada perlakuan P2 atau dengan dosis 4 ml hal tersebut sesuai dengan pendapat Kompiang (2009) bahwa *Bacillus* memiliki beberapa sifat yaitu, bersifat aerob fakultatif sehingga diharapkan mampu hidup dan berkembang dalam usus ternak, berspora sehingga penyimpanannya lebih sederhana, menghasilkan enzim pencernaan seperti protease dan amilase yang dapat membantu pencernaan, serta memproduksi asam-asam lemak rantai pendek yang mempunyai sifat anti mikroba. Winarsih (2005) menyatakan adanya anti mikroba tersebut mampu membunuh mikroba yang merugikan dalam saluran pencernaan, sehingga mikroba yang menguntungkan dapat meningkat. Dengan demikian peluang penyerapan zat makanan dapat lebih optimal sehingga berdampak pada peningkatan pertumbuhan ayam. Meningkatnya pertumbuhan ayam menyebabkan kebutuhan zat makanan juga semakin meningkat untuk menunjang pertumbuhan yang cepat tersebut sehingga konsumsi ransum meningkat.

Pada perlakuan P3 memiliki konsumsi pakan yang lebih rendah dibandingkan perlakuan P2, hal ini diduga sebagai akibat populasi total bakteri serta aktivitas enzim. Penambahan mikroba dalam jumlah banyak mengakibatkan jumlah dan kepadatan bakteri yang besar. Bakteri semakin kompetitif untuk mendapatkan nutrisi dari substrat sehingga mikroba yang kekurangan nutrisi terhambat aktivitasnya dan berujung pada kematian dan tidak optimalnya kinerja probiotik. Semakin tinggi dosis yang diberikan, energi yang digunakan untuk metabolisme semakin banyak karena pada metabolisme ini mikroba akan menghasilkan enzim-enzim dan asam-asam organik sehingga konsumsi pakan cenderung turun.

Grafik rata-rata konsumsi pakan dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Grafik rata-rata konsumsi pakan menunjukkan hasil tertinggi pada P2, diikuti oleh P3, P1, dan P0.

Skor konsumsi pakan tertinggi adalah P2 sebesar 626,750 gram/minggu yang artinya per harinya hanya sekitar 89 gram. Hasil

ini berbeda dengan *management Isa Brown Guide* pada tahun 2015 bahwa konsumsi pakan ayam petelur strain Isa Brown saat produksi umur 21-23 minggu yaitu 112 g/ekor/hari. Keadaan ini dapat dipengaruhi oleh kesehatan ayam, faktor lingkungan, dan suhu pada kandang ayam sehingga konsumsi pakan lebih rendah dikarenakan ayam lebih banyak mengkonsumsi air. Tingkat stress juga mempengaruhi konsumsi pakan dikarenakan sifat ayam petelur yang mudah stress dengan perlakuan pemberian probiotik secara peroral setiap hari. Penentuan jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ayam petelur juga akan dipengaruhi oleh pakan tersebut (Pangestuti dkk, 2017).

Konversi Pakan

Data konversi pakan yang diperoleh kemudian dilanjutkan dengan analisis statistika menggunakan *one way ANOVA*. Hasil rata-rata dan standar deviasi nilai pertambahan berat badan pada masing-masing perlakuan tercantum pada tabel 3 berikut

Tabel 3. Nilai Konversi Pakan

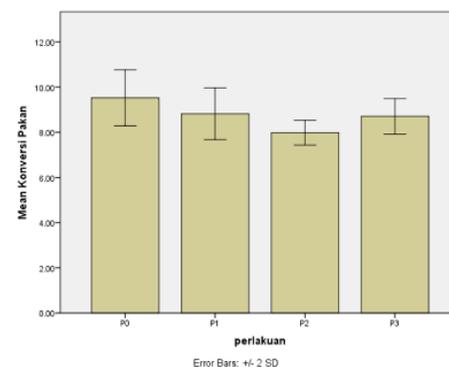
Perlakuan	Rata-rata \pm SD
P0	9,527 ^c \pm 0,620
P1	8,817 ^b \pm 0,573
P2	7,984 ^a \pm 0,275
P3	8,706 ^b \pm 0,392

Keterangan: Superskrip^(abc) yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

Konversi pakan merupakan suatu parameter guna menunjukkan tingkat efisiensi penggunaan pakan. Semakin kecil nilai konversi yang dihasilkan

artinya pakan yang dikonsumsi digunakan sebaik-baiknya (Rahadi, 2012).

Nilai rata-rata konversi pakan ayam petelur yang diberikan probiotik kombinasi *Bacillus subtilis* dan *Bacillus coagulans* menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$) diantara keempat perlakuan. Berdasarkan hasil analisis data menggunakan *Analysis of Variance (ANOVA)* Pemberian probiotik kombinasi *Bacillus subtilis* dan *Bacillus coagulans* terhadap angka konversi pakan yang dihasilkan dari terkecil ke besar dari masing-masing perlakuan P2 adalah 7,984, P3 adalah 8,706, P1 adalah 8,817, dan nilai konversi pakan pada P0 adalah 9,527. Grafik rata-rata nilai konversi pakan dapat dilihat pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. Grafik rata-rata nilai konversi pakan yang menunjukkan P2 memiliki nilai terendah diikuti oleh P3, kemudian P1, dan P0 dengan nilai tertinggi.

Hal ini menunjukkan bahwa adanya probiotik sebanyak 4 ml cenderung lebih baik karena memiliki nilai konversi pakan yang paling rendah dibandingkan pakan perlakuan P1 dan P3 dan menurunkan

konversi pakan dari perlakuan kontrol. Hal tersebut seiring dengan hasil dari penambahan berat badan dan nilai konsumsi pakan karena perhitungan konversi pakan menggunakan hitungan jumlah konsumsi pakan dibagi dengan berat badan. Nilai konsumsi dan berat badan tertinggi dihasilkan pula oleh perlakuan P2 atau pemberian dosis 4 ml per ekor per hari. Artinya konsumsi pakan yang optimal dapat meningkatkan berat badan pada ayam petelur fase pre layer sehingga memperbaiki nilai konversi pakan.

Perbaikan FCR pada ayam yang memperoleh probiotik *Bacillus sp.* kemungkinan besar karena pencernaan bahan pakan lebih sempurna. Hal tersebut tercermin dari meningkatnya aktivitas (kandungan) enzim pencernaan dan penyerapannya lebih sempurna dengan makin luasnya area absorpsi (Kompang, 2009).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa pemberian probiotik kombinasi *Bacillus coagulans* dan *Bacillus subtilis* dengan dosis 4 ml dapat meningkatkan berat badan, konsumsi pakan, dan menurunkan nilai konversi pakan ayam petelur fase pre layer.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada PT. Centra Biotech Indonesia Co. Ltd yang sudah bekerja sama dengan peneliti. Terima kasih pula

kepada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga yang sudah memfasilitasi selama penelitian ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, F. N. Sukamto, S. Wahyuni, D. Suhesti, R. G. dan Ayyunin, Q. 2013. Penghambatan Pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* oleh *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma koningii*, *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas fluorescens*. Jurnal Pelita Perkebunan. 29(1): 44-52.
- Ardhiana, M. Y. Nugroho, B. A. dan Hartanto, B. 2014. Efisiensi Pemasaran Telur Ayam Ras di Kecamatan Ringinrejo Kabupaten Kediri. Jurnal Fakultas Peternakan. 2(1): 1- 13.
- Barbosa, T.M. Serra. C.R, La Ragione, R.M. Woodward, M.J. and Henriques, A. O. 2005. Screening for *Bacillus* isolates in the broiler gastrointestinal tract. Appl. Environ. Microbiol : 71:968-978.
- Budiansyah, A. 2004. Pemanfaatan Probiotik dalam Meningkatkan Penampilan Produksi Ternak Unggas. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Dimiyati, F. 2018. Prof Ning Iriyanti. Probiotik Alami solusi pengganti AGP. Poultry Indonesia
- Djaya, M.S. and Hidayat, M.I., 2013. Penampilan Ayam Pedaging Yang Diberi Probiotik (EM-4) Sebagai Pengganti Antibiotik. Polhasains: jurnal sains dan terapan Politeknik Hasnur. 1(02) : 1-7

- Genetically Modified Organisms. 2003. Enzimas.<http://gen.free.de/archive.shtml>
- Jin, L.Z., Y.W.H.N. Abdullah and S.Jalaluddin. 1996. Influence of dried *Bacillus subtilis* and *Lactobacillus* culture on intestinal microflora and performance in broiler. *Asian Australian Journal of Animal Science (AJAS)* 1996. Vol.9 (no.4):397-403.
- Kartikasari, A. M. Hamid, I. S. Purnama, M. T. E. Damayanti, R. Fikri, F. dan Praja, R. N. 2019. Isolasi dan identifikasi bakteri *Escherichia coli* kontaminan pada daging ayam broiler di rumah potong ayam Kabupaten Lamongan. *Jurnal Medik Veteriner*, 2(1), 66-71.
- Kompiang, I.P., 2009. Pemanfaatan mikroorganisme sebagai probiotik untuk meningkatkan produksi ternak unggas di Indonesia. *Pengembangan Inovasi Pertanian.*, 2(3): 177-191.
- Kompiang, I P. 2000. Pengaruh suplementasi kultur *Bacillus spp.* melalui pakan atau air minum terhadap kinerja ayam petelur. *JITV* 5: 205-209.
- Kusriningrum, R. S. 2012. Buku Ajar Perancangan Percobaan. Cetakan Keempat. Dani Abadi. Surabaya. hal 6-18.
- Murhadi, Samsu Udayana Nurdin, Dedy Aprizal, dan Maryanti. 2012. "Pengaruh Penambahan Ekstrak Cincau Pohon (*premna oblongifolia merr.*) pada Pakan terhadap Kandungan Bakteri Asam Laktat digesta dan Efek Laksatifnya pada Tikus Percobaan." *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian* 14.2 (2012): 129-141.
- Pangestuti, S., dan Umasangadji, A. 2017. Uji Pakan Limbah Bayam dalam Ransum terhadap Konsumsi Pakan, Pertambahan Bobot Badan dan Konversi Pakan Ayam Kampung (*Gallus Domesticus*). *Biosel (Biology Science And Education): Jurnal Penelitian Science Dan Pendidikan*, 6(1), 1-12.
- Rahadi, S. 2012. *Manajemen Peternakan Ayam Petelur*. Diaspora Publisher: Malang
- Sjofjan O. 2009. Aspek Keamanan Pakan untuk Menghasilkan Kualitas Produk Peternakan yang Aman. Jurusan Nutrisi Dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Soesanto, L. 2008. Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman, Suplemen ke Gulma dan Nematoda. *Rajawali Pers*. Hal: 573 .
- Widiyaningsih, E, N. 2011. Peran Probiotik Untuk Kesehatan, *Jurnal Kesehatan*, 4(1), 14-20, ISSN, 1979-7621.
- Winarsih, W. 2005. Pengaruh Probiotik dalam Pengendalian Salmonellosis Subklinis pada Ayam: Gambaran patologis dan performan. Disertasi, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Wizna, W. Abbas, H. Dharma, A. dan Kompiang, P. 2013. Potensi *Bacillus coagulans* dari serasah hutan sebagai probiotik ayam broiler. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*. 15(1): 75-80.