



PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK EM4 TERHADAP PERTUMBUHAN BERAT BADAN DAN FCR AYAM BROILER

Moh. Ghoziuddin Silmi^{*1}, Rico Anggriawan², Diyah Ayu Candra³

^{1,2,3}Fakultas Pertanian Peternakan, Universitas Kahuripan Kediri

^{*}email: mohghoziuddin@students.kahuripan.ac.id

Abstrak

Sektor peternakan memegang peranan penting dalam pembangunan nasional, terutama dalam menjamin ketersediaan sumber protein hewani bagi seluruh penduduk Indonesia. Di antara beragam produk peternakan, daging merupakan komoditas paling digemari masyarakat, ayam broiler sebagai jenis unggas dengan kemampuan produksi daging yang tinggi. Dalam penelitian ini, mengaplikasikan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang membagi subjek menjadi empat kelompok perlakuan berbeda, dengan pengulangan sebanyak tiga kali untuk setiap kelompok. Temuan penelitian menunjukkan berat rata-rata individu dalam kategori pemberian probiotik yang berbeda selama minggu ketiga dan kelima bersama dengan kenaikan berat badan rata-rata dan standar deviasi. Berbeda dengan kelompok yang tidak diberi probiotik, penelitian ini menunjukkan ayam yang menerima probiotik memiliki berat badan yang lebih tinggi, walaupun berat badan dan efisiensi konversi pakan meningkat, jumlah pakan yang dikonsumsi tidak berbeda secara nyata antara kelompok yang diberi probiotik dan kelompok kontrol. Dengan demikian, probiotik berperan dalam meningkatkan efisiensi penggunaan pakan tanpa mempengaruhi jumlah pakan yang dikonsumsi.

Kata Kunci: Probiotik EM4, Berat Badan, FCR, Ayam Broiler

EFFECT OF EM4 PROBIOTIC ADMINISTRATION ON BODY WEIGHT GROWTH AND FCR OF BROILER CHICKENS

Abstract

The livestock sector plays an important role in national development, particularly in ensuring the availability of animal protein sources for all Indonesian people. Among various livestock products, meat is the most popular commodity, with broiler chickens being a type of poultry with a high meat production capacity. In this study, a Completely Randomized Design (CRD) was applied, dividing the subjects into four different treatment groups, with three replications for each group. The research findings showed the average individual weight in the different probiotic treatment categories during the third and fifth weeks, along with the average weight gain and standard deviation. Compared to the group that did not receive probiotics, this study demonstrated that chickens given probiotics had higher body weight, and although body weight and feed conversion efficiency increased, the amount of feed consumed did not differ significantly between the group given probiotics and the control group. Thus, probiotics play a role in improving feed utilization efficiency without affecting the amount of feed consumed

Key words: EM4 Probiotics, Body Weight, FCR, Broiler Chickens

PENDAHULUAN

Sektor peternakan memegang peranan penting dalam pembangunan nasional, terutama dalam menjamin ketersediaan sumber protein hewani bagi seluruh penduduk Indonesia. Selain membantu pemenuhan pangan, usaha peternakan ini juga berkontribusi dalam peningkatan pendapatan, perluasan lapangan pekerjaan, serta mendukung sektor industri. Permintaan terhadap produk peternakan maupun olahannya yang semakin meningkat disebabkan oleh beberapa faktor seperti pertumbuhan jumlah penduduk, peningkatan daya beli masyarakat, kebutuhan akan protein hewani, serta meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya bergizi. Kastalani *et. al* (2017) menyatakan daging ayam broiler sebagai bahan pangan yang sangat populer, berkat perannya dalam menyediakan sumber protein esensial bagi masyarakat. Keunggulan lainnya adalah harganya yang lebih ekonomis dan ketersediaannya yang lebih terjamin dibandingkan daging jenis lain di Indonesia. Ayam broiler adalah jenis unggas yang

memiliki kemampuan produksi daging tinggi. Peningkatan jumlah penduduk menimbulkan dampak terhadap bertambahnya permintaan terhadap ayam broiler karena tingginya kebutuhan masyarakat akan protein hewani. Selain itu, waktu pemeliharaan ayam broiler yang relatif singkat menjadi alasan mengapa usaha ini semakin populer, meskipun biaya pemeliharaannya terutama untuk pakan cukup tinggi. Peternakan ayam broiler ini memiliki peluang yang baik, dikarenakan dapat memproduksi daging dan membantu peningkatan konsumsi protein masyarakat.

Dalam usaha peternakan, penggunaan *Feed additive* sangat diperlukan untuk mendukung proses pemeliharaan ternak. Salah satu jenis *feed additive* yang umum digunakan adalah antibiotic growth promotor. Namun penggunaannya kini telah dilarang karena dapat meninggalkan residu berbahaya di dalam daging. Sebagai pengganti antibiotic growth promotor, probiotik adalah yang kini banyak dimanfaatkan. Probiotik adalah mikroorganisme hidup yang dapat di konsumsi ternak untuk meningkatkan kesehatan, mengoptimalkan produktivitas, dan mengefisien konsumsi pakan dengan cara menyeimbangkan mikro-flora dalam saluran pencernaan (Astuti et al., 2015, 2020; Melia et al., 2022), yaitu dengan cara menghasilkan senyawa anti-mikroba yang dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang ada di saluran pencernaan ternak (Astuti et al., 2015; Melia et al., 2022). Selain itu, probiotik mampu meningkatkan daya cerna dengan menyekresikan enzim protease, lipase, dan amilase, sehingga juga berperan dalam pencernaan pakan (Wardiana et al., 2021).

Penggunaan probiotik dilandaskan pada prinsip menjaga keseimbangan mikroorganisme baik dalam saluran pencernaan maupun pada lingkungan kandang, guna menekan pertumbuhan bakteri patogen. Pemberian probiotik *Bacillus* dan bakteri asam laktat baik melalui air minum, penyemprotan kandang, maupun kombinasi keduanya terbukti memengaruhi bobot karkas ayam broiler.

METODE

Proses penelitian ini berlangsung selama 2024 - Juli 2024 di tempat budidaya ayam broiler yang berlokasi di Ds. Klurahan Kec. Ngronggot Kab. Nganjuk. Bahan-bahan yang digunakan yaitu DOC unsexed strain CP 707 sebanyak 20 ekor, ransum sesuai perlakuan, probiotik

EM 4, desinfektan, tempat pakan, tempat minum dan sekat. Pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen digunakan dalam penelitian ini guna menganalisis hubungan antara perlakuan tertentu dengan variabel lain dalam kondisi lingkungan yang terkontrol. Penelitian ini menerapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas empat jenis perlakuan dengan tiga ulangan untuk setiap perlakuan. Rincian perlakuan pakan sebagai berikut:

P0 = Tanpa Perlakuan

P1 = Air minum + Larutan Zn-EM4 1 ml

P2 = Air minum + Larutan Zn-EM4 5 ml

P3 = Air minum + Larutan Zn-EM4 10 ml

Sebelum melakukan penelitian ini diperlukan persiapan dan pemeliharaan ayam broiler diantaranya yaitu untuk persiapan dan pemeliharaan kandang dan juga pakan. Sebelum DOC Broiler dimasukkan, kandang harus terlebih dulu di sanitasi menyeluruh dengan desinfektan. Setelah di sanitasi kemudian ditabur sekam dengan tebal 6-8 cm dan menyiapkan tempat pakan dan minum serta menyiapkan untuk masa brooding. Perlakuan diberikan ketika DOC sampai umur 35 hari. Sebanyak 20 ekor ayam broiler dipilih secara acak dan ditempatkan pada kandang individu yang telah dipisahkan menggunakan sekat, setiap kandang diisi dengan satu ekor ayam. Pakan dan air minum diberikan secara *adlibitum* (sesuai keinginan), di mana air minumnya dicampur dengan probiotik EM4 pada konsentrasi 1 ml, 5 ml, dan 10 ml sedangkan pakan diberikan setiap hari. Pengambilan data dilakukan setiap minggu selama masa pemeliharaan, aspek yang diukur meliputi konsumsi pakan, penambahan bobot badan, dan rasio konversi pakan.

Penelitian ini akan mengamati 3 variabel, yaitu:

a. Pertambahan Berat Badan.

Pertambahan berat badan diukur dalam satuan gram per ekor dengan menghitung selisih berat badan ayam pada minggu berjalan dan minggu sebelumnya. Rumus perhitungannya: $(\text{gram/ekor/hari}) = \text{berat badan akhir} - \text{berat badan awal}$.

b. Feed Conversion Ratio

Feed Conversion Ratio menggambarkan hubungan antara pakan yang dikonsumsi oleh ayam broiler dan pertambahan berat badan yang dicapai.

- c. Peneliti menggunakan aplikasi SPSS untuk mengolah data analisis statistic.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Pertumbuhan Berat Badan

Tabel 1. Hasil Analisis Berat Badan Rata-Rata dan Pertambahan Berat Badan

Treatment	Average Body Weight in the Third Week (gram)	Average Body Weight in the Fifth Week (gram)	Average Weight Gain ± SD
P0	810,6	1479	668,2 ± 161,48
P1	882,5	1554	671,5 ± 134,128
P2	866,4	1431,4	565,1 ± 104,67
P3	865,0	1653,2	789,1 ± 146,194

Deskripsi :

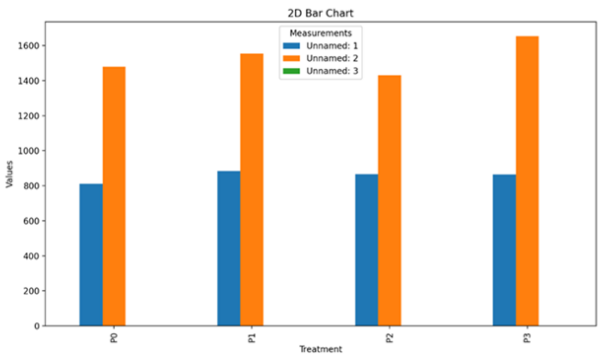
P0: Air minum tanpa probiotic (control)

P1: Air minum + probiotic 1 ml

P2: Air minum + probiotic 5 ml

P3: Air minum + probiotic 10 ml

Perbedaan huruf superskrip dalam kolom identik menandai bahwa pengaruh antar perlakuan berbeda secara signifikan. ($P < 0,05$).



Tabel di atas menampilkan hasil perhitungan rata-rata berat badan ayam. subjek dalam kelompok perlakuan yang berbeda selama minggu ketiga dan kelima, bersama dengan rata-rata kenaikan berat badan dan standar deviasi. Berat badan rata-rata pada minggu ketiga berkisar antara 810,6 gram pada kelompok kontrol (P0) hingga 882,5 gram pada kelompok P1, yang menunjukkan adanya variasi berat badan di antara kelompok perlakuan yang berbeda. Pada minggu kelima, rata-rata berat badan semakin meningkat, dengan berat badan rata-rata tertinggi tercatat pada kelompok P3 sebesar 1653,2 gram. Pertambahan berat badan rata-rata juga bervariasi di seluruh kelompok, dengan pertambahan tertinggi yang diamati pada kelompok P3 sebesar 789,1 gram, diikuti oleh P1 sebesar 671,5 gram, diikuti P0 sebesar 668,2 gram, dan pertambahan terendah P2 dengan 565,1 gram. Nilai standar deviasi memberikan wawasan tentang variabilitas kenaikan berat badan dalam setiap kelompok, dengan nilai yang lebih rendah menunjukkan lebih sedikit variabilitas

2. Konversi Pakan

Tabel 2. Hasil Analisis Berat Badan Rata-Rata dan Pertambahan Berat Badan

Perlakuan	Rata-Rata Nilai Konversi Pakan \pm SD
P0	1,6 ^{ab} \pm 0,32
P1	1,55 ^{ab} \pm 0,39
P2	1,51 ^a \pm 0,30
P3	1,41 ^b \pm 0,27

Deskripsi :

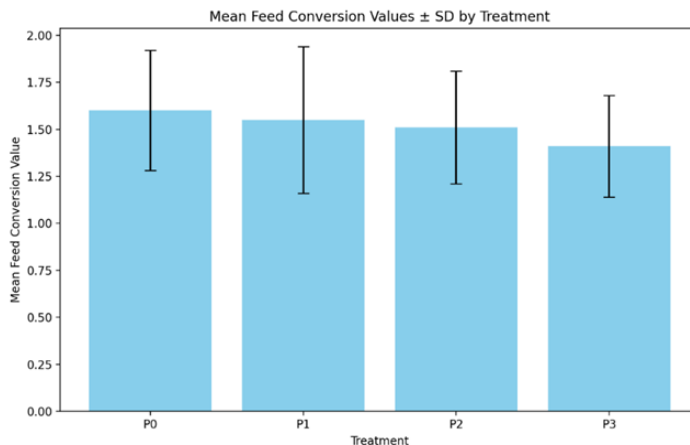
P0 : Air Minum tanpa Probiotic (Control)

P1 : Air Minum + Probiotic 1 ml

P2 : Air Minum + Probiotic 5 ml

P3 : Air Minum + Probiotic 10 ml

Perbedaan huruf superskrip dalam kolom identik menandai bahwa pengaruh antar perlakuan berbeda secara signifikan. ($P < 0,05$).



Tabel diatas menunjukkan nilai konversi pakan rata-rata dengan standar deviasi untuk perlakuan yang berbeda dalam percobaan. Setiap perlakuan dilambangkan dengan P0, P1, P2, dan P3, yang mewakili tingkat suplementasi probiotik yang berbeda dalam air minum. Nilai konversi pakan rata-rata disajikan bersama dengan standar deviasi untuk setiap kelompok perlakuan. Huruf superskrip 'a' dan 'b' pada tabel menunjukkan perbedaan yang signifikan antara perlakuan. Jika huruf superskrip yang berbeda terdapat pada kolom yang sama, maka hal tersebut menandakan pengaruh yang signifikan secara statistik pada tingkat signifikansi $P < 0,05$. Temuan ini dapat memiliki implikasi praktis untuk mengoptimalkan efisiensi pakan dalam praktik peternakan dengan memasukkan probiotik secara strategis ke dalam makanan hewan. Memahami dampak suplementasi probiotik terhadap nilai konversi pakan dapat membantu meningkatkan kesehatan dan produktivitas hewan di lingkungan peternakan.

Tabel 2 menyajikan rata-rata berat badan dan kenaikan berat badan dari kelompok perlakuan yang berbeda selama minggu ketiga dan kelima penelitian. Kelompok perlakuan P3, yang menerima 10 ml probiotik dalam air minum, menunjukkan rata-rata berat badan tertinggi pada minggu kelima yaitu 1653,2 gram, yang menunjukkan kenaikan berat badan yang substansial dibandingkan dengan kelompok lainnya. Dalam hal pertambahan berat badan, kelompok P3 juga menunjukkan pertambahan berat badan rata-rata tertinggi yaitu 789,1 gram, yang semakin menekankan dampak positif dari pengobatan

probiotik terhadap berat badan. Kelompok P2, yang menerima 5 ml probiotik, menunjukkan berat badan rata-rata 866,4 gram pada minggu ketiga dan 1431,4 gram pada minggu kelima, menunjukkan kenaikan berat badan yang tidak terlalu signifikan. Kelompok P1, yang menerima 1 ml probiotik, menunjukkan berat badan rata-rata 882,5 gram pada minggu ketiga dan 1554 gram pada minggu kelima, menunjukkan kenaikan berat badan yang signifikan sebesar 671,5 gram. Kelompok kontrol P0, yang minum air tanpa probiotik, memiliki berat badan rata-rata 810,6 gram pada minggu ketiga dan 1479 gram pada minggu kelima, menghasilkan kenaikan berat badan sebesar 668,2 gram.

Nilai konversi pakan rata-rata untuk kelompok perlakuan berkisar antara 1,55 hingga 1,6, dengan kelompok P0 dan P1 menunjukkan nilai yang sama yang dilambangkan dengan huruf superskrip yang sama 'a', yang menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan dalam konversi pakan di antara kelompok-kelompok ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan probiotik, terutama pada dosis yang lebih tinggi, secara positif mempengaruhi berat badan dan penambahan berat badan subjek dibandingkan dengan kelompok kontrol, yang menyoroti potensi manfaat probiotik dalam meningkatkan kinerja pertumbuhan. Secara keseluruhan, hasil tabel menunjukkan berbagai efek suplementasi probiotik pada berat badan dan nilai konversi pakan di antara kelompok perlakuan yang berbeda, memberikan wawasan yang berharga tentang dampak probiotik pada parameter pertumbuhan pada subjek penelitian.

Pembahasan

1. Pertambahan Berat Badan

Hasil penelitian menggambarkan berat badan rata-rata peserta dalam kelompok perlakuan yang berbeda selama minggu ketiga dan kelima, ditambah dengan kenaikan berat badan rata-rata dan standar deviasi. Pemberian probiotik bakteri asam laktat dapat meningkatkan pertambahan berat badan pada ayam pedaging (Guntoro *et al.*, 2016) (Amini, 2020). Selain itu, penggunaan probiotik juga telah terbukti dapat meningkatkan efisiensi pakan, dimana ayam yang diberi pakan yang disuplementasi dengan probiotik menunjukkan angka konversi pakan yang lebih rendah dibandingkan dengan ayam pada kelompok kontrol (Guntoro *et al.*, 2016) (Chilmawati *et al.*, 2018).

Hasil penelitian menunjukkan berat badan rata-rata pada minggu ketiga bervariasi dari 810,6 gram di cluster kontrol (P0) hingga 882,5 gram dalam kohort P1, menunjukkan keragaman berat badan di antara berbagai perlakuan. Pindah ke minggu kelima, ada peningkatan lebih lanjut dalam berat badan rata-rata, dengan kelompok P3 mencatat berat badan rata-rata tertinggi pada 1653,2 gram. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan manfaat penambahan probiotik dalam pakan untuk meningkatkan pertumbuhan ayam pedaging (Guntoro *et al.*, 2016) (Amini, 2020) (Chilmawati *et al.*, 2018). Kenaikan berat badan rata-rata menunjukkan perbedaan di seluruh kelompok, dengan kelompok P3 menunjukkan kenaikan paling substansif pada 789,1 gram, digantikan oleh P1 pada 671,5 gram, dan P2 yang menunjukkan kenaikan terendah dengan berat badan 565,1 gram.

Hasil penelitian menunjukkan berat rata-rata individu dalam kategori pemberian probiotik yang berbeda selama minggu ketiga dan kelima, bersama dengan kenaikan berat badan rata-rata dan standar deviasi. Berat badan rata-rata pada minggu ketiga berkisar dari 810,6 gram pada kelompok kontrol (P0) hingga 882,5 gram dalam kohort P1, menunjukkan variasi berat badan di antara kelompok perlakuan yang berbeda. Pada minggu kelima, ada peningkatan lebih lanjut dalam berat badan rata-rata, dengan kelompok P3 mencatat berat rata-rata tertinggi pada 1653,2 gram. Perbedaan kenaikan berat badan rata-rata diamati di antara kelompok, dengan kelompok P3 menunjukkan peningkatan paling substansif pada 789,1 gram, diikuti oleh P1 pada 671,5 gram. Nilai standar deviasi memberikan wawasan penting tentang variabilitas kenaikan berat badan dalam setiap subkelompok, di mana nilai yang lebih rendah menunjukkan penurunan variabilitas. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan manfaat penambahan probiotik dalam pakan untuk meningkatkan pertumbuhan ayam pedaging (Guntoro *et al.*, 2016) (Chilmawati *et al.*, 2018).

2. Konversi Pakan

Data yang disajikan dalam tabel rata-rata konversi pakan ayam pedaging menggambarkan tingkat konversi pakan rata-rata di samping standar deviasi masing-masing di berbagai perlakuan eksperimental. Setiap perlakuan diidentifikasi oleh label P0, P1, P2, dan P3,

melambangkan tingkat suplementasi probiotik yang berbeda dalam air minum. Hasil analisis konversi pakan menunjukkan bahwa pada kelompok yang diberi pakan dengan suplementasi probiotik (P1, P2, dan P3) memiliki angka konversi pakan yang lebih rendah secara signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol (Guntoro *et al.*, 2016). Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa penggunaan probiotik dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan pada ayam pedaging (Guntoro *et al.*, 2016)

Nilai konversi pakan rata-rata untuk setiap kohort perlakuan dirinci bersamaan dengan standar deviasi yang sesuai. Kehadiran huruf superskrip 'a' dan 'b' di dalam tabel berfungsi untuk menyoroti perbedaan penting antara perlakuan. Dalam kasus di mana huruf superskrip yang berbeda diamati dalam kolom yang sama, itu menandakan dampak yang signifikan secara statistik pada ambang signifikansi $P < 0,05$. Hal ini sesuai dengan pendapat dari (Guntoro *et al.*, 2016) yang menunjukkan peningkatan efisiensi konversi pakan pada ayam pedaging yang mendapat suplementasi probiotik.

Informasi yang disajikan dalam tabel menunjukkan rasio transformasi konsumsi pakan rata-rata bersama dengan penyimpangan masing-masing dari rata-rata di berbagai kondisi eksperimen. Setiap kondisi dilambangkan dengan pengidentifikasi P0, P1, P2, dan P3, yang mewakili tingkat penambahan dosis probiotik yang berbeda dalam pasokan air minum. Angka transformasi makanan rata-rata untuk setiap kelompok eksperimen diuraikan bersama penyimpangan yang sesuai dari norma. Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa kelompok yang diberi makan dengan suplemen probiotik secara signifikan menghasilkan rasio konversi pakan yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak diberi (Guntoro *et al.*, 2016).

Dimasukkannya karakter 'a' dan 'b' yang dinaikkan dalam tabel dimaksudkan untuk menekankan perbedaan yang signifikan di antara kondisi. Ketika berbagai karakter yang dinaikkan dicatat dalam kolom yang sama, ini menunjukkan efek yang patut diperhatikan secara statistik pada ambang signifikansi yang ditetapkan pada $P < 0,05$. Penggunaan probiotik bakteri asam laktat (BAL) dalam air minum ayam pedaging menunjukkan pengaruh positif terhadap konversi pakan. Beberapa studi telah dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas

probiotik ini dalam meningkatkan performa ayam pedaging (Sumiati *et al.*, 2023).

Konversi pakan adalah rasio yang menunjukkan efisiensi penggunaan pakan dalam menghasilkan daging pada ayam pedaging. Rasio ini sering diukur menggunakan Feed Conversion Ratio (FCR), yang dihitung dengan membagi total pakan yang diberikan (dalam kilogram) dengan total bobot ayam hidup (dalam kilogram). Semakin kecil nilai FCR, semakin efisien konversi pakan tersebut (Melia *et al.*, 2022).

SIMPULAN

Data penelitian menunjukkan bahwa pemberian probiotik menghasilkan bobot badan akhir yang lebih tinggi pada ayam dibandingkan kelompok kontrol. Peningkatan ini disertai dengan perbaikan pada pertambahan bobot badan harian dan efisiensi konversi pakan (FCR). Karena tidak ada perbedaan signifikan dalam asupan pakan, dapat disimpulkan bahwa probiotik bekerja dengan cara memaksimalkan efisiensi penyerapan nutrisi yang dikonsumsi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih khusus ditujukan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, saran, dan bimbingan dengan penuh kesabaran. Penulis juga berterima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga artikel ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amini, F. (2020). Kondisi ketahanan tubuh ayam broiler yang diberi perlakuan kombinasi tepung umbi porang dan *Lactobacillus* sp. *Agrivet*, 38(2). <https://doi.org/10.47728/ag.v38i2.283>
- Asnita, D., & Meryandini, A. (2023). Bakteri asam laktat kandidat probiotik dari susu kuda Bima. *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 9(2), 49–54. <https://doi.org/10.29244/jsdh.9.2.49-54>

- Astuti, F. K., Busono, W., & Sjoftjan, O. (2015). Pengaruh penambahan probiotik cair dalam pakan terhadap penampilan produksi ayam pedaging. *J-PAL*, 6(2), 99–104.
- Astuti, F. K., Rinanti, R. F., & Tribudi, Y. A. (2020). Profil hematologi darah ayam pedaging yang diberi probiotik *Lactobacillus plantarum*. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 3(2), 106–112. <https://doi.org/10.21776/ub.jnt.2020.003.02.8>
- Chilmawati, D., Swastawati, F., Wijayanti, I., Ambaryanto, A., & Cahyono, B. Y. (2018). Penggunaan probiotik untuk peningkatan pertumbuhan, efisiensi pakan, kelulushidupan, dan nilai nutrisi ikan bandeng (*Chanos chanos*). *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 13(2), 119–125. <https://doi.org/10.14710/ijfst.13.2.119-125>
- Citroreksoko. (1993). *Warta Biotek*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi LIPI.
- Guntoro, S., Dinata, A. A. N. B. S., & Sudarma, I. W. (2016). Combination of using cow feces powder and probiotic in feed for layer native chicken. *Jurnal Biologi Udayana*, 20(2), 47–54. <https://doi.org/10.24843/jbiounud.2016.v20.i02.p01>
- Kastalani, Y., & Sularso, H. (2017). Analisis pendapatan, pendidikan dan jumlah anggota keluarga terhadap pola konsumsi daging ayam broiler di Desa Sei Asam Kabupaten Kapuas. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 6(2), 48–51.
- Melia, U., Nafiu, L. O., & Badaruddin, R. (2022). Performans produksi ayam broiler yang diberi probiotik berbeda. *Jurnal Ilmu Peternakan Halu Oleo*, 4(1), 57–65. <https://doi.org/10.56625/jipho.v4i1.23547>

- Ningsih, N., Respati, A. N., Astuti, D., Triswanto, T., Purnamayanti, L., Yano, A. A., Putra, R. P., Jayanegara, A., Ratriyanto, A., & Irawan, A. (2023). Efficacy of *Bacillus subtilis* to replace in-feed antibiotics of broiler chickens under necrotic enteritis–challenged experiments: A systematic review and meta-analysis. *Poultry Science*, 102(10), 102923. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2023.102923>
- Qosimah, D., Laminem, L., Mandasari, C., & Setyawati, D. (2023). Review of the role of probiotic and herbal supplements as antibacterial, antioxidant, and immunomodulatory agents against *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), 178–189. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i6.3621>
- Sumiati, S., Syamsuhaidi, S., Erwan, E., Purnamasari, D. K., Maslamivera, V., Wiryawan, I. K. G., & Wahyu, M. (2023). Pemberian daun pepaya (*Carica papaya* Linn.) terhadap pencernaan nutrisi pakan dan performa ayam Joper. *Jurnal Sains dan Teknologi Peternakan*, 9(2), 291–298. <https://doi.org/10.29303/jstl.v9i2.466>
- Wardiana, N. I., Lokapirnasari, W. P., Harijani, N., Al-Arif, M. A., & Ardianto, A. (2021). Probiotik *Bacillus subtilis* pada pakan ayam ras meningkatkan kualitas telur dengan perbedaan masa simpan. *Jurnal Medik Veteriner*, 4(1), 8–13. <https://doi.org/10.20473/jmv.vol4.iss1.2021.8-13>