



Pengaruh Penambahan *Effective Microorganism-4* (EM-4) pada Air Minum terhadap Performa Ayam KUB Fase Starter

The Effect of Adding *Effective Microorganisms-4* (EM-4) to Drinking Water on the Performance of KUB Chickens in the Starter Phase

Didin Hariyanto ^a, Mufid Dahlan ^{b*}, Anik Fadlilah ^c

^{a,b,c} Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Islam Lamongan

email: ^{*}mufiddahlan@unisla.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:

Diterima 24 sep 2022

Direvisi 20 okt 2022

Diterima 3 Nov 2022

Tersedia online 23 Nov 2022

Kata kunci:

Ayam KUB

EM-4

Performa

Starter

Keywords:

KUB Chicken

EM-4

performance

Starter

APA style in citing this article:

Hariyanto, Didin., Dahlan,

Mufid., & Fadlilah, Anik

(2023). "Pengaruh

Penambahan *Effective*

Microorganism-4 (EM-4)

pada Air Minum terhadap

Performa Ayam KUB Fase

Starter," International

Journal of Animal Science

Universitas Islam

Lamongan, vol. 5, no. (2),

2022. Halaman 217-223

ABSTRAK

Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan *effective microorganisms-4* (EM-4) pada air minum terhadap performa ayam kub fase starter. Materi yang dipakai yaitu *day old chick* (DOC) Ayam KUB 72 ekor dengan jenis kelamin campuran (*Unsex*). Memakai metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) pola searah terdiri dari 4 level perlakuan serta 3 ulangan, yaitu P0 (air minum tanpa pemberian EM-4), P1 (EM-4 0,5 ml + Air minum 1000 ml), P2 (Em-4 1 ml + Air minum 1000 ml), P3 (EM-4 1,5 ml + Air minum 1000 ml). Variabel pengamatan diantaranya konsumsi air minum, konsumsi pakan, pertambahan bebett badan, FCR dan mortalitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan EM-4 pada air minum terhadap performa ayam KUB fase starter dengan dosis 0,5 ml/liter air, 1 ml/liter air dan 1,5 ml/liter air tidak memberikan pengaruhpada konsumsi air minum, konsumsi pakan, pertambahan berat badan, FCR serta mortalitas. Nilai rataan konsumsi air minum sebesar 40.75-48.48 ml/ekor/hari, rataan konsumsi pakan sebesar 17.46-17.67 gram/ekor/hari, rataan pertambahan bobot badan sebesar 6.54-7.43 gram/ekor/hari, rataan FCR sebesar 2.41-2.67 dan rataan mortalitas sebesar 0.00.

ABSTRACT

The aim of the study was to determine the effect of adding effective microorganisms-4 (EM-4) to drinking water on the performance of the starter phase of Cuban chickens. The material used is day old chick (DOC) 72 KUB chickens with mixed sex (*Unsex*). Using the experimental method with a completely randomized design (CRD) unidirectional pattern consisting of 4 treatment levels and 3 replications, namely P0 (drinking water without EM-4 administration), P1 (0.5 ml EM-4 + 1000 ml drinking water), P2 (Em-4 1 ml + 1000 ml drinking water), P3 (EM-4 1.5 ml + 1000 ml drinking water). Observational variables include consumption of drinking water, feed consumption, body weight gain, FCR and mortality. The results showed that the addition of EM-4 to drinking water on the performance of KUB chickens in the starter phase at doses of 0.5 ml/liter of water, 1 ml/liter of water and 1.5 ml/liter of water had no effect on drinking water consumption, feed consumption, weight gain, FCR and mortality. The average drinking water consumption was 40.75-48.48 ml/head/day, the average feed consumption was 17.46-17.67 gram/head/day, the average body weight gain was 6.54-7.43 gram/head/day, the average FCR was 2.41-2.67 and the average mortality of 0.00.

1. Pendahuluan

Menurut Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (2018), ayam KUB memiliki karakteristik serta keunggulan salahsatunya bulu dengan warna beragam seperti ayam kampung secara umum, memiliki berat badan 1.200-1600 gr, berat telur 35-45 gr, bertelur pertama pada umur lebih awal (20-22 minggu), memiliki telur dengan produktivitas lebih tinggi (160-180 butir/ekor/tahun), Produksi telur harian (HDP) 50%, puncak produksi telur 65% serta tahan pada penyakit.

Faktor yang berpengaruh pada produktivitas ayam lokal bersifat internal dan eksternal. Pemeliharaan fase *starter* pemberian nutrisi lebih tinggi dikarenakan ayam lebih banyak mengalami pertumbuhan yang lebih cepat dibanding fase *finisher* dimana pertumbuhannya mulai melambat. Selain pakan dan nutrisi yang diberikan teratur, pertumbuhan serta performa ayam juga bisa memberikan *feed additive* atau pakan tambahan secara maksimal. Perihal ini bertujuan untuk memacu pertumbuhan, meningkatkan produktivitas, menjaga kesehatan ternak, serta produksi yang efisien (Sinurat *et al.*, 2000). Ayam pada fase *starter* mempunyai imunitas yang lebih rendah jika dibanding dengan fase *Grower* maupun *finisher* yang menyebabkan mudah stres, terserang penyakit dan angka kematian lebih tinggi. Menurut Gaot *et al.* (2017) menyatakan probiotik dapat membunuh bakteri patogen, sehingga dapat memperbaiki populasi mikroba pada saluran pencernaan sehingga meningkatkan respon sistem imun ternak meningkat.

Pemberian probiotik pada ayam mampumeningkatkan sistem kekebalan tubuh pada ayam, sehingga dapat mencegah dari agen penyakit dan dapat meningkatkan bobot relatif organ imun (Mashayekhi *et al.*, 2018). Berdasarkan permasalahan diatas, penggunaan probiotik jenis EM-4 belum pernah dilakukan penelitian terhadap ayam KUB pada fase *starter*, sehingga perlu dilakukan penelitian ini untuk mengatahui pengaruh pemberian probiotik *Effective Microorganismes-4* (EM-4) pada air minum Terhadap performa ayam KUB Pada fase *starter*. Performa yang diamati berupa tingkat mortalitas, konsumsi minum, dan konsumsi pakan.

2. Metode

Penelitian dilakukan di kandang UPT *Agri Science Technopark* Universitas Islam Lamongan, tanggal 11 - 31 Januari 2022. Pengambilan data dilakukan pada ayam KUB umur 8 – 28 hari. Materi yang digunakan diantaranya ayam KUB yang digunakan berasal dari Bapak Ahmad Desa Kademangan Kecamatan Dlanggu Kabupaten Mojokerto. Ayam KUB yang digunakan pada penelitian ini berumur 8 hari dengan jumlah sebanyak 72 ekor, berat badan yang digunakan sekitar 30 gram sampai 35 gram. Dalam penelitian ini tidak membedakan jenis kelamin (*Unsex*). Pakan yang digunakan yakni pakan Komersial BR-1 CP511B. Pakan diberikan 2x sehari, jam 07.00 WIB dan 15.00 WIB, pakan diberikan pada Umur ke- 8-14 hari yaitu 60 gr/hari/6 ekor, pada Umur ke- 15- 21 yaitu 90 gr/hari/6 ekor dan pada Umur ke- 22-28 yaitu 120 gr/hari/6 ekor dengan sesuai standar kebutuhan pakan ayam KUB.. Pada Umur ke-8-14 pemberian air minum yaitu 300 ml/hari/6 ekor, pada Umur ke-15-21 yaitu 300 ml/hari/6 ekor dan pada Umur ke- 22-28 yaitu 400 ml/hari/6 ekor.

Peralatan yang digunakan pada penelitian yakni kandang, tempat air minum, tempat pakan, timbangan, gelas ukur, Suntik. Penelitian memakai metode eksperimen Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah. Level EM-4 pada air minum menggunakan 4 perlakuan dan 3 ulangan diantaranya:

P0: Air minum tanpa pemberian EM-4

P1: EM-4 0,5 ml + Air minum 1000 ml

P2: EM-4 1 ml + Air minum 1000 ml

P3: EM-4 1,5 ml + Air minum 1000 ml

Variabel penelitian yang diamati meliputi konsumsi air minum, konsumsi pakan, pertambahan berat badan, FCR, serta mortalitas. Analisa data secara statistika dengan analisis varian (ANOVA). Jika terdapat perbedaan dilakukan Uji Jarak Berganda (DUNCAN). Rumus yang digunakan yakni:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

Yij : Nilai pengamatan pada satuan percobaan ke-j yang mendapat perlakuan ke-i

μ : Nilai rata-rata

α_i : Pengaruh perlakuan taraf pemberian air gula merah

ϵ_{ij} : Pengaruh galat akibat perlakuan ke-i pada satuan percobaan ke-j (j:1,2,3,4)

Berikut rumus mencari nilai duncan :

$$Sd = \frac{\sqrt{KTG}}{r}$$

Keterangan :

KTG : Kuadrat tengah galat

r : Jumlah perlakuan

3. Hasil dan Diskusi

Konsumsi Air Minum

Berdasarkan data yang diperoleh, menunjukkan bahwa perlakuan yang ditambahkan *Effective Microorganisms-4* (EM-4) pada air minum tidak berpengaruh nyata pada konsumsi air minum ayam KUB fase *starter*, dengan nilai F_{hitung} (1.04) < F_{tabel} 0.05 (4.76) atau ($P < 0.05$) memiliki arti H_0 diterima dan H_1 ditolak. Hasil konsumsi air minum ayam KUB fase *starter* sebagai berikut :

Tabel 1 Rerata Konsumsi Air Minum Ayam KUB Fase Starter

Perlakuan Umur ke-	P0 ml/ekor/hari	P1 ml/ekor/hari	P2 ml/ekor/hari	P3 ml/ekor/hari	Rata-rata± Sd
8-14 hari	21.22	23.26	23.97	23.73	23.05 ± 1.25
15-21 hari	49.15	46.71	44.47	45.61	46.48 ± 2.00
22-28 hari	56.59	75.47	53.81	57.22	60.77 ± 9.91
Rata-rata	42.32	48.48	40.75	42.19	
SD	18.32	26.15	15.26	17.01	

Sumber : Data Primer diolah (2022)

Tabel 1. diatas bahwa penambahan *Effective Microorganisms-4* (EM-4) pada air minum ayam KUB memiliki nilai rata-rata air minum tertinggi pada P3 42.19 ml/ekor/hari, diikuti oleh P1 48.48 ml/ekor/hari, P0 42.32 ml/ekor/hari, dan P2 40.75 ml/ekor/hari, nilai hasil rata-rata tersebut lebih kecil dibanding dari penelitian Jusmi (2017) dalam pengaruh pemberian probiotik pada konsumsi air minum serta mortalitas pada ayam broiler dalam fase *starter* dengan nilai rerata yang tertinggi dari P2 80.99 ml/ekor/minggu, disusul P0 69.28 ml/ekor/minggu, disusul P3 65.78 ml/ekor/minggu, dan P1 59.42 ml/ekor /minggu. Meskipun secara statistik probiotik yang diberikan tidak berbeda nyata pada tiap perlakuan, akan tetapi P3 berpengaruh lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lainnya, perihal ini mengindikasikan bahwa mikroorganisme alami yang berada pada EM-4 mampu meningkatkan air minum yang dikonsumsi oleh ayam (Jauhari, 2007).

Hasil penelitian menyatakan bahwa probiotik yang diberikan pada konsumsi air minum ayam KUB tidak berbeda nyata. Konsumsi air minum ayam KUB dipengaruhi sebagai faktor, tidak hanya berdasar pada konsumsi pakan ataupun kandungan nutrisi pakan yang diberikan, namun dipengaruhi juga oleh kondisi ayam yang sedang stres. Meningkatnya air minum yang dikonsumsi jika keadaan ayam sedang stres diakibatkan oleh tingginya suhu, jika dalam kandang suhu makin tinggi maka suhu tubuh ayam akan semakin meningkat yang berakibat pada tingginya konsumsi air minum.

Konsumsi Pakan

Berdasar hasil analisis, menunjukkan bahwa perlakuan yang ditambahkan dengan *Effective Microorganisms-4* (EM-4) pada air minum tidak memberikan pengaruh nyata pada konsumsi pakan ayam KUB fase *starter*, dengan nilai nilai Fhitung (0.707) < Ftabel 0.05 (4.757) atau (P<0.05) memiliki rarti H0 diterima serta H1 ditolak. Hasil konsumsi pakan ayam KUB fase *starter* sebagai berikut :

Tabel 2. Rerata Konsumsi Pakan Ayam KUB Fase Starter

Perlakuan Umur ke-	P0 gr/ekor/hari	P1 gr/ekor/hari	P2 gr/ekor/hari	P3 gr/ekor/hari	Rata-Rata ± Sd
8-14 Hari	11.59	11.30	11.58	11.68	11.55 ± 0.16
15-21 Hari	17.73	18.05	17.52	17.99	17.82 ± 0.24
22-28 Hari	23.06	23.33	23.33	23.33	23.27 ± 0.13
Rata-rata	17.46	17.56	17.48	17.67	
SD	5.74	6.03	5.88	5.83	

Sumber : Data Primer diolah (2022)

Tabel 2. menunjukkan bahwa penambahan *Effective Microorganisms-4* (EM-4) pada air minum ayam KUB memiliki nilai rata-rata konsumsi pakan tertinggi pada P3 17.67 gr/ekor/hari, diikuti oleh P1 17.56 gr/ekor/hari, P2 17.48 gr/ekor/hari, dan P0 17.46 gr/ekor/hari. Penambahan *Effective Microorganisms-4* (EM-4) pada air minum menyebabkan peningkatan konsumsi pakan tertinggi terdapat pada P3 17.67 gr/ekor/minggu, dengan penambahan *Effective Microorganisms-4* (EM-4) pada air minum hal ini diduga dengan adanya penambahan dosis yang tepat dapat membantu kerja sistem pencernaan secara optimal, sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa pemberian EM4 mampu meningkatkan konsumsi pakan pada ternak (Soeharsono, 2002). Faktor utama yang berpengaruh pada konsumsi pakan yakni kandungan energi pada pakan serta keadaan suhu lingkungan.

Pertambahan Bobot Badan

Berdasarkan analisis data, menyatakan bahwa penambahan *Effective Microorganisms-4* (EM-4) pada air minum tidak memiliki pengaruh nyata pada berat badan ayam KUB fase *starter*, dengan nilai Fhitung (0.0.63) < Ftabel 0.05 (4.76) atau (P<0.05) berarti H0 diterima serta H1 ditolak. Hasil pertambahan bobot badan ayam KUB fase *starter* :

Tabel 3. Rerata Pertambahan Bobot Badan Ayam KUB Fase Starter

Perlakuan Umur Ke-	P0 gr/ekor/ha ri	P1 gr/ekor/ha ri	P2 gr/ekor/ha ri	P3 gr/ekor/ha ri	Rata-Rata ± Sd
8-14 Hari	4.62	4.37	4.40	4.83	4.56 ± 0.21
15-21 Hari	7.20	7.60	7.29	7.40	7.37 ± 0.17
22-28 Hari	10.23	10.31	10.17	7.40	9.53 ± 1.42
Rata – Rata	7.35	7.43	7.29	6.54	
SD	2.81	2.97	2.89	1.48	

Sumber : Data Primer diolah (2022)

Tabel diatas penambahan *Effective Microorganisms-4* (EM-4) pada air minum ayam KUB memiliki nilai rata-rata pertumbuhan bobot badan tertinggi pada P1 7.43 gr/ekor/hari, diikuti oleh P0 7.35 gr/ekor/hari, P2 7.29 gr/ekor/hari, dan P3 6.54 gr/ekor/hari. Pada masing-masing nilai perlakuan memiliki nilai pertambahan bobot badan lebih tinggi dari standar ayam KUB fase *starter*, menurut Kementerian Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur (2018) pertambahan berat badan ayam KUB di Umur 2-4 minggu memiliki pertambahan berat badan sebesar 5.08 gr/ekor/hari. Pertambahan bobot badan penelitian ini bernilai

lebih tinggi dibanding standar pertumbuhan ayam KUB fase *starter*, dengan ini memungkinkan disebabkan oleh tingkat protein pakan yang diberikan, yang mana pada penelitian ini menggunakan pakan dengan kandungan protein sebesar 21.0 – 23.0 %. Perihal ini menunjukkan bahwa kecepatan pertumbuhan pada ayam KUB fase *starter* bisa dilihat dari tingkat kandungan protein yang diberikan.

FCR

Berdasar hasil analisis data, menunjukkan bahwa penambahan *Effective Microorganisms-4* (EM-4) Pada air minum tidak berpengaruh nyata pada FCR ayam KUB fase *starter*, dengan nilai Fhitung (0.59) < Ftabel 0.05 (4.76) atau (P<0.05) memiliki arti H0 diterima dan H1 ditolak. Hasil FCR ayam KUB fase *starter* sebagai berikut :

Tabel 4. Rerata FCR Ayam KUB Fase Starter

Perlakuan Umur Ke-	P0	P1	P2	P3	Rata-Rata ± Sd
8-14 Hari	2.51	2.59	2.63	2.42	2.54 ± 0.09
15-21 Hari	2.46	2.37	2.40	2.43	2.42 ± 0.04
22-28 Hari	2.25	2.26	2.29	3.15	2.49 ± 0.44
Rata – Rata	2.41	2.41	2.44	2.67	
SD	0.14	0.16	0.17	0.42	

Sumber : Data Promer diolah (2022)

Berdasarkan Tabel 4. diketahui bahwa penambahan *Effective Microorganisms-4* (EM-4) pada air minum ayam KUB memiliki nilai rata-rata konsumsi pakan tertinggi pada P3 2.67, diikuti oleh P2 2.44, diikuti oleh P0 2.41, dan P1 2.41, nilai hasil rataan tersebut hampir sama dengan penelitian Simurat *et al.* (2022) Penampilan Ayam KUB dengan pakan Densitas Gizi Berbeda dan Suplementasi Enzim BS4 yang menyatakan bahwa *Feed Conversion Ratio* (FCR) pada ayam KUB fase *starter* dengan pemberian konsentrat memiliki nilai 2.41 ± 0.20 dan pemberian konsentrat dengan penambahan enzim suplemen BS4 memiliki nilai 2.32 ± 0.08. Sedangkan nilai hasil rataan tersebut lebih besar dibanding dari penelitian Wiryawan *et al.* (2010) Performa ayam pedaging dengan pemberian probiotik (EM-4) untuk pengganti antibiotik dengan nilai rataan yang tertinggi dari T3 1.87, T0 1.83, T2 1.78, dan T1 1.78. Semakin kecil nilai FCRnya maka FCR ayam semakin bagus, menurut AAK (2003), berpendapat bahwa jika semakin besar angka konversi pakan, sehingga pakan yang digunakan kurang ekonomis. Namun, jika pemberian angka konversi pakan semakin kecil maka semakin ekonomis. Perlakuan tertinggi terdapat pada P3 kemungkinan perihal ini disebabkan oleh manajemen konsumsi pakan, sistem pemeliharaan, serta setata kesehatan pada ternak.

Mortalitas

Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa perlakuan pada penambahan *Effective Microorganisms-4* (EM-4) pada air minum tidak memiliki pengaruh nyata terhadap mortalitas ayam KUB fase *starter*, dengan nilai Fhitung (0.00) < Ftabel 0.05 (4.76) atau (P<0.05) ini berarti H0 diterima dan H1 ditolak. Rerata hasil mortalitas ayam KUB fase *starter* sebagai berikut :

Tabel 5 Rerata Mortalitas Ayam KUB Fase Starter

Perlakuan Umur Ke-	P0 ekor/ hari	P1 ekor/ hari	P2 ekor/ hari	P3 ekor/ hari	Rata-Rata ± Sd
8-14 Hari	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 ± 0.00
15-21 Hari	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 ± 0.00
22-28 Hari	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 ± 0.00

Rata – Rata	0.00	0.00	0.00	0.00
SD	0.00	0.00	0.00	0.00

Sumber : Data Primer diolah (2022)

Tabel 5 menunjukkan bahwa penambahan *Effective Microorganisms-4* (EM-4) pada air minum ayam KUB, selama penelitian ini tidak ada ayam yang mati dengan persekat (Per Brooder) diberi 6 ekor ayam dengan total keseluruhan 72 ekor ayam yang memiliki nilai rata-rata mortalitas 0.00% tingkat kematian dari jumlah ayam yang dipelihara.

Penelitian dengan penambahan EM4 pada air minum terhadap ayam KUB memiliki nilai rata-rata mortalitas sebesar 0.00%, kemungkinan nilai ini disebabkan oleh sistem brooder yang baik, tingkat kesetresan yang cukup rendah dikarenakan penelitian ini jauh dari perkotaan yang menyebabkan keramayan, tingkat amoniak yang sedikit rendah karena tingkat kebersihan sangat dijaga, dengan sanitasi dan lingkungan yang bersih. keseluruhan tingkat mortalitas selama penelitian yakni dibawah 4%, dengan kematian 1 ekor dari total perlakuan 48 ekor ayam (Jusmi, 2007).

4. Kesimpulan

Hasil penelitian disimpulkan bahwa penambahan EM4 pada air minum terhadap performa ayam KUB dengan dosis 0,5 ml/liter air, 1 ml/liter air dan 1,5 ml/liter air tidak memberikan pengaruh pada konsumsi air minum, konsumsi pakan, pertambahan berat badan, FCR serta mortalitas. EM4 yang diberikan pada air minum ayam KUB menghasilkan nilai rata-rata konsumsi air minum sebesar 48.48-40.75 ml/ekor/hari, rata-rata konsumsi pakan sebesar 17.67-17.46 gr/ekor/hari, rata-rata pertambahan bobot badan sebesar 7.43-6.54 gr/ekor/hari, rata-rata FCR sebesar 2.67-2.41 dan rata-rata mortalitas 0.00 ekor/hari.

5. References

- Aksi Agraris Kanisius (AAK). 2003. Beternak Ayam Pedaging. Cetakan keenam. Yogyakarta: Kanisius.
- Gao, P., M. Cheng., Z. Sun., L. Wang., S. Huang., X. Su., Jian Xu and H. Zhang. 2017. Feed-Additive Probiotics Accelerate Yet Antibiotics Delay Intestinal Microbiota Maturation in Broiler Chicken. *Microbiome*. 5 (91): 1-14.
- Hakim, L. 2005. Evaluasi pemberian feed additive alami berupa campuran herbal, probiotik, dan prebiotik terhadap performans, karkas dan lemak abdominal serta HDL dan LDL daging broiler. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Jauhari, N. 2007. EM-4 Peternakan dan Beberapa aplikasi EM-4 Peternakan. diakses 17 Januari 2008.
- Jusmi. 2017. Pengaruh Pemberian Probiotik Terhadap Konsumsi Air Minum Dan Mortalitas Pada Broiler. Skripsi. Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Lacy, M. dan L. R. Vest. 2000. Improving Feed Conversion in Broiler : A Guide for Growers. Springer Science and Business Media Inc, New York.
- Leeson, S. and J. D. Summers. 2001. Nutrition of The Chicken. 4th Ed. University Books. Guelph, Ontario, Canada.
- Mashayekhi, H., M. Mazhari and O. Esmaeilipour. 2018. Eucalyptus Leaves Powder, Antibiotic and Probiotic Addition to Broiler Diets: Effect on Growth Performance, Immune Response, Blood Components and Carcass Traits. *Animal*. 12 (10): 2049-2055.
- Qurniawan, A. 2016. Kualitas daging dan performa ayam broiler di kandang terbuka pada ketinggian tempat pemeliharaan yang berbeda di Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. (Tesis)
- Simurat, T. Haryati, A. Herliatika, dan N. Pratiwi. 2022. Performances of KUB Chickens Fed Diets with Different Nutrient Densities and BS4 Enzyme Supplementation. *Tropical Animal Science Journal*. 45(1):73-83.

- Sinurat, A., Purwadaria, T., Ketaren, P., Zainuddin, D., Kompiang, I.P., 2000. Pemanfaatan Lumpur Sawit untuk Ransum Unggas: 1. Lumpur Sawit Kering dan Produk Fermentasinya Sebagai Bahan Pakan Ayam Broiler. Indones. J. Anim. Vet. Sci. 5, 107–112.
- Soeharsono, H., 2002. Probiotik. Alternatif Pengganti Antibiotik dalam Bidang Peternakan. Labolaturium Fisiologi dan Biokimia. Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran.
- Surung, M.Y., 2008. Pengaruh dosis EM-4 (Effective Microorganisms-4) air minum terhadap berat badan ayam buras. Jurnal Agrisistem Pengaruh Pakan Komersial Terfermentasi EM-4 terhadap Pertambahan Bobot Badan, Konsumsi Pakan, dan Konversi Pakan Ayam Broiler.
- Uzer, F., N. Iriyanti dan Roesdiyanto. 2013. Penggunaan pakan fungsional dalam ransum terhadap konsumsi pakan dan pertambahan bobot badan ayam broiler. J. Ilmiah Peternakan. 1 (1): 282-288.
- Wiryanawan K.G., M. Sriasih., D.P. Winata. 2010. Penampilan Ayam Pedaging Yang Diberi Probiotik EM4 Sebagai Pengganti Antibiotik. Majalah Ilmiah Peternakan 8(2): 4-7.
- Yan, F. and D. B. Polk. 2011. Probiotics and Immune Health. Current Opinion in Gastroenterology. 27 (6): 496–501.
- Zainal, H., Sartika, T., Zainuddin, D., dan Komarudin. (2012). Local chicken crossed of KUB, sentul and gaok to increase national poultry meat production. Workshop Nasional Unggas Lokal. Bogor: Balai Penelitian Ternak