



Peran Bioteknologi Probiotik Asal Dadih Sumatera Barat terhadap Performa Produksi Itik Lokal Sumatera Barat

Hendri Purwanto^{1*}, Zulkarnain²

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Tamansiswa Padang, Indonesia

²Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, Indonesia

Email: *hendripurwanto1509@gmail.com¹, zulkarnainkamsya065@gmail.com²

Alamat : Universitas Tamansiswa Padang Jl. Tamansiswa No. 9 Padang 25138 Telp. (0751) 40020

Korespondensi penulis: hendripurwanto1509@gmail.com

Abstract. Probiotics from West Sumatra curd have the potential to improve the production performance of local West Sumatra ducks, where Probiotics are live bacteria given as food supplementation. Giving probiotics can have a beneficial effect on health where probiotics produce inhibitor compounds so that they can maximize the absorption of food in the intestines of livestock. The purpose of this study was to observe the production performance of ducks given probiotics. The design used was a randomized complete factorial method. The first factor (A) Dosage of probiotics (LAB) is with treatment A1: 1 ml (12.7×10^8 CFU/g); A2: 2 ml (25.4×10^8 CFU/g); A3: 3 ml (38.1×10^8 CFU/g). The second factor (B) is the frequency of probiotic administration, namely B1: 0 times; B2: 1 time; B3: 2 times; B4: 3 times; B5: 4 times; B6: 5 times; B7: 6 times, consisting of 4 replicates with a total of 346 ducks. The observed variables were food consumption, body weight gain, ration conversion, carcass percentage. The results of this study were the average food consumption at a dose of 3 ml with 5 times administration (995.79g). The highest average body weight gain (369.74 grams) dose of 1 ml and 5 times administration. The highest carcass percentage with a dose of 3 ml and a frequency of 5 times (72.63%).

Keywords: curd, probiotics, ducks, performance, production

Abstrak. Probiotik asal dadih Sumatera Barat sangat berpotensi dalam meningkatkan performans produksi itik lokal Sumatera Barat, dimana Probiotik adalah bakteri hidup yang diberikan sebagai suplemen makanan. Pemberian probiotik dapat berpengaruh menguntungkan bagi kesehatan dimana probiotik menghasilkan senyawa-senyawa inhibitor sehingga mampu memansimalkan dalam penyerapan makanan diusus ternak. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengamati performans produksi itik yang diberikan probiotik. Rancangan yang digunakan adalah metoda acak lengkap pola faktorial. Faktor pertama (A) Dosis probiotik (BAL) yaitu dengan perlakuan A1 : 1 ml (12.7×10^8 CFU/g); A2 : 2 ml (25.4×10^8 CFU/g); A3 : 3 ml (38.1×10^8 CFU/g). Faktor kedua (B) frekuensi pemberian probiotik yakni B1 : 0 kali; B2 : 1 kali; B3 : 2 kali; B4 : 3 kali; B5 : 4 kali; B6 : 5 kali; B7 : 6 kali, terdiri atas 4 ulangan dengan jumlah itik 346 ekor. Peubah yang diamati adalah konsumsi makanan, penambahan bobot badan, konversi ransum, persentase karkas. Hasil penelitian ini adalah Rata-rata konsumsi makanan yakni pada dosis 3 ml dengan pemberian 5 kali (995,79g). Rata-rata penambahan berat badan tertinggi (369,74 gram) dosis 1 ml dan pemberian 5 kali. Persentase karkas tertinggi dengan dosis 3 ml dan frekuensi 5 kali (72,63%).

Kata kunci: dadih, probiotik, itik, performans, produksi

1. LATAR BELAKANG

Penggunaan BAL sebagai probiotik dan bakteriosin sebagai antibiotik alami, adalah suatu upaya untuk mengurangi penggunaan antibiotik sintensis dan efek negatif dari konsumsi antibiotik terus menerus. (Kurnianto et al., 2022) menyatakan, probiotik yang potensial adalah yang memiliki kemampuan yang tinggi menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *Listeria monocytogen*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella thypii* dan *Bakteri subtilis*, selain itu bakteriosin yang dihasilkan stabil pada suhu tinggi (tahan terhadap

pemanasan diatas 100 °C selama 30 menit dan 121 °C selama 15 menit). (Aldarhami, 2021) menyatakan bahwa bakteriosin bersifat anti mikroba potent yang struktur kimianya merupakan senyawa protein sederhana (peptida) yang bersifat sebagai antimikroba terhadap bakteri patogen dan tidak berbahaya untuk manusia dan hewan.

Menurut (Bhat & Bajaj, 2020), BAL dalam usus akan memberikan keuntungan bagi inangnya, minimum dalam jumlah 10^8 CFU/g. Selanjutnya pada saluran pencernaan, BAL dapat menurunkan kadar kolesterol, karena BAL menghasilkan enzim *Bile Salt Hydrolase* (BSH), Enzim BSH adalah enzim yang mampu mendekongugasi asam empedu sehingga menghasilkan garam empedu bebas atau terdekongugasi, kemudian akan disekresi melalui feses, sehingga dapat menurunkan kadar kolesterol pada darah dan pada daging. (Lew et al., 2018) menerangkan bahwa adanya probiotik dalam usus mengakibatkan terhambatnya kerja enzim Hydroxi Metyl Glutaryil-KoA reduktase (HMG-KoA reduktase) yang berperan dalam pembentukan mevalonat dalam proses sintesis kolesterol sehingga tidak terbentuknya kolesterol. Sesuai dengan (Begley et al., 2006) menyatakan penurunan kolesterol terjadi karena senyawa yang dihasilkan mikrobia berkompetisi dengan HMG-KoA untuk berikatan dengan enzim HMG-KoA reduktase.

Pemanfaatan BAL sebagai probiotik pada hewan ternak khususnya pada ternak unggas telah dilakukan oleh beberapa penelitian diantaranya (Halder et al., 2024) telah berhasil meneliti pengaruh BAL dari *Enterococcus faecium* dan *bifidobacterium* dapat menurunkan kolesterol dan trigliserida pada ayam broiler. Setelah itu (Shokryazdan et al., 2017) berhasil meneliti, yaitu pemberian BAL spesies *Lactobacillus acidpphilus* dan *Lactobacillus casei* sebanyak 0,5 % berpengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol dan trigliserida darah ayam broiler. Selanjutnya (Husmaini et al., 2022) meneliti pemberian 3 ml ($3,9 \times 10^8$ CFU/g) *Lactococcus plantarum* asal blondo yang disertakan dalam ransum, dapat menurunkan kolesterol daging dan telur ayam rendah kolesterol. Penambahan probiotik dalam ransum merupakan alternatif untuk mengatasi permasalahan pakan untuk mendukung peningkatan produktivitas dan imunitas pada pemeliharaan ternak. Probiotik diartikan sebagai suplemen pakan yang berisi mikroba hidup (*direct feed microbials*) baik bakteri, kapang dan khamir yang dapat menguntungkan bagi inangnya dengan jalan memperbaiki keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan (Sumarsih et al., 2012).

2. KAJIAN TEORITIS

Probiotik merupakan salah satu alternatif antibiotik yang dapat berperan sebagai pemacu pertumbuhan. Probiotik secara umum didefinisikan sebagai kultur tunggal atau campuran yang menguntungkan bagi kesehatan manusia dan hewan. Bakteri secara sederhana dapat dikelompokkan menjadi bakteri “baik dan bakteri jahat”. Bakteri patogen adalah bakteri yang menyebabkan banyak penyakit seperti diare, tifus, tetanus, TBC, bahkan antraks, apabila di lingkungan tersebut bakteri patogen lebih dominan, maka terjadilah penyakit (Taherian et al., 2019).

Probiotik adalah bakteri hidup yang diberikan sebagai suplemen makanan. Pemberian probiotik dapat berpengaruh menguntungkan bagi kesehatan dimana probiotik menghasilkan senyawa-senyawa inhibitor seperti asam laktat dan asetat yang menyebabkan suasana usus menjadi asam serta H_2O_2 dan bakteriosin yang memberikan efek antagonis terhadap pertumbuhan bakteri patogen sehingga menurunkan pertumbuhan dan patogenitas bakteri tersebut serta memperbaiki keseimbangan mikroflora usus. Mikroflora yang digolongkan sebagai probiotik terutama dari golongan *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* (Yuniastuti, 2014).

(Ridwan et al., 2009) menyatakan bahwa konsumsi ransum adalah jumlah ransum yang dikonsumsi oleh itik. (Carré & Méda, 2015) menyatakan bahwa ayam yang mengkonsumsi ransum lebih banyak, belum tentu pertumbuhannya lebih baik, karena hal ini dipengaruhi oleh komposisi zat-zat makanan yang terkandung dalam ransum. (te Pas et al., 2020) mengemukakan bahwa konsumsi ransum dipengaruhi oleh temperatur lingkungan, kesehatan bangsa, umur, bentuk makanan, imbalanced zat-zat makanan, stress, besar badan, kecepatan pertumbuhan, dan tingkat energi dalam ransum.

(Teyssier et al., 2022) mengungkapkan bahwa penambahan berat badan selalu berkaitan dengan perubahan yang tidak selalu positif. Pengukuran berat badan dilakukan dalam kurun waktu satu minggu sehingga untuk mendapatkan penambahan berat badan harian, berat badan itu dibagi tujuh. Pertambahan berat badan kerap kali digunakan sebagai pegangan berproduksi bagi peternak dan para ahli. (Rembo et al., 2024) menyatakan bahwa ayam yang mengkonsumsi ransum lebih banyak, belum tentu pertumbuhannya lebih baik, karena hal ini dipengaruhi oleh komposisi zat-zat makanan yang terkandung dalam ransum.

Menurut (Sipayung et al., 2024) bahwa konversi ransum adalah perbandingan antara jumlah ransum yang dihabiskan sampai umur tertentu dengan produksi telur pada waktu tertentu, semakin kecil angka konversi semakin baik tingkat pemberian ransum. Ditambahkannya bahwa hasil dari kualitas ransum ditambah dengan pengelolaan akan terlihat

pada tingkat konversi ransum, semakin kecil angka perbandingan ini berarti semakin baik tingkat konversi ransum. Dalam usaha peternakan untuk menghasilkan setiap kilogram daging dan telur, diusahakan jumlah makanan yang sekecil-kecilnya, ekonomis, murah dan kualitasnya memenuhi kebutuhan.

(Dairo et al., 2020) menambahkan bahwa konversi ransum merupakan ukuran efisiensi teknis seringkali digunakan terutama pada eksperimen pengembangan produksi ternak unggas. Konversi ransum dipengaruhi oleh kadar protein ransum, energi metabolis, umur, bangsa ternak, besar tubuh, ketersediaan zat-zat makanan dalam ransum, temperatur dan kesehatan ternak. konversi ransum dipengaruhi tinggi tempat, alas kandang dan kualitas ransum.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan itik bayang jantan yang berumur 8 minggu, diambil dari Kecamatan Bayang, Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatera Barat. Bahan yang diperlukan dalam uji biologis ini adalah isolat BAL probiotik, ransum makanan yang terdiri dari konsentrat, jagung dan dedak halus. Metoda penelitian dilakukan dengan acak lengkap pola faktorial, faktor pertama (A) adalah dosis pemberian probiotik (BAL) yaitu dengan perlakuan yaitu : A1 : Dosis 1 ml probiotik; A2 : Dosis 2 ml probiotik; A3 : Dosis 3 ml probiotik. Faktor kedua (B) adalah frekuensi pemberian selama penelitian sebagai berikut : B1 : Pemberian probiotik 0 kali; B2 : Pemberian probiotik 1 kali; B3 : Pemberian probiotik 2 kali; B4 : Pemberian probiotik 3 kali; B5 : Pemberian probiotik 4 kali; B6 : Pemberian probiotik 5 kali; B7 : Pemberian probiotik 6 kali. Untuk setiap unit kandang terdiri atas 4 ekor itik. Pengukuran untuk peubah yang diamati sebagai berikut : (1) Konsumsi (gram/ekor); (2) Pertambahan Bobot Badan (gram/ekor); (3) Konversi Ransum; (4) Persentase Karkas. Data hasil penelitian diolah dengan uji annova. Data yang berpengaruh dilakukan uji lanjut dengan pengolahan uji Tukey HSD Test, Steel dan Torrie (1993).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Konsumsi Ransum

Konsumsi ransum penelitian pada Itik Bayang dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Rata-rata Konsumsi Ransum Itik Bayang Penelitian (gram/minggu)

Frek.	Dosis			Rata-rata
	1 ml	2 ml	3 ml	
0	997.90 ± 41.50	997.90 ± 63.44	995.80 ± 28.73	997.20 ± 44.56
1	1032.40 ± 4.85	1032.10 ± 24.70	1074.50 ± 41.84	1046.33 ± 23.80
2	1143.20 ± 78.49	1194.40 ± 14.04	1211.80 ± 10.43	1183.13 ± 34.32
3	1279.50 ± 55.39	1296.50 ± 8.81	1206.20 ± 29.58	1260.73 ± 31.26
4	1324.00 ± 23.81	1231.50 ± 41.23	1320.50 ± 13.54	1292.00 ± 26.22
5	1307.10 ± 44.44	1329.10 ± 38.15	1340.70 ± 18.35	1325.60 ± 33.65
6	1331.00 ± 17.71	1283.40 ± 90.23	1327.10 ± 39.72	1313.83 ± 49.22
Rata-rata	1202.14 ± 38.03	1194.99 ± 40.10	1210.94 ± 26.03	

Dari Tabel 1 diatas mendapatkan hasil penelitian bahwa dosis bakteri asam laktat yang diberikan pada itik bayang berpengaruh tidak nyata ($P \geq 0.05$) terhadap konsumsi langsung itik bayang. Sedangkan frekuensi berpengaruh sangat nyata ($P < 0.01$), terdapat interaksi antara dosis dan frekuensi pemberian bakteri asam laktat ($P < 0.05$) pada konsumsi ransum itik bayang. Rata-rata konsumsi tertinggi (1340.70) didapatkan pada kombinasi pemberian dengan dosis 3 ml dan frekuensi 5 kali, sedangkan terendah berada pada kombinasi pemberian dengan Dosis 3 ml dan tanpa perlakuan, (995.79 ± 39.72). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis yang diberikan dan semakin tinggi frekuensi maka konsumsi juga akan meningkat, kemudian turun pada frekuensi pemberian 6 kali. Frekuensi pemberian 5 kali merupakan pemberian maksimal dan telah mencapai titik jenuh sehingga tambahan pemberian sekali lagi menjadi 6 kali menyebabkan penurunan konsumsi. Keberadaan probiotik dalam pakan dapat meningkatkan aktivitas enzimatis dan meningkatkan aktifitas pencernaan. Akibatnya nutrisi seperti lemak, protein dan karbohidrat yang biasanya banyak terbuang dalam feses akan menjadi berkurang. Sementara itu penelitian tentang probiotik pada ternak unggas oleh (Liu et al., 2023) menyatakan bahwa probiotik yang ada di saluran pencernaan unggas menghasilkan bakteriosin yang berfungsi menekan bakteri patogen, sehingga saluran pencernaan normal terutama mukosa usus dan vili usus yang berfungsi melakukan absorpsi nutrisi pakan. Ketika nutrisi terserap dengan sempurna, maka konsumsi pakan meningkat dan pertumbuhan juga semakin baik.

b. Pertambahan Bobot Badan

Tabel 2. Rata-rata Pertambahan Berat Badan Itik Bayang Penelitian (gram/minggu)

Frek.	Dosis			Rata-Rata
	1 ml	2 ml	3 ml	
0	170.61 ± 2.36	198.81 ± 1.35	130.02 ± 5.07	166.48 ± 2.93
1	182.24 ± 6.41	204.69 ± 0.33	137.79 ± 2.60	174.91 ± 3.11
2	260.64 ± 3.03	189.01 ± 0.49	274.29 ± 1.78	241.31 ± 1.77
3	333.04 ± 2.55	200.09 ± 0.76	193.41 ± 1.74	242.18 ± 1.68
4	265.96 ± 4.59	153.26 ± 3.66	132.62 ± 2.47	183.95 ± 3.57
5	369.74 ± 3.26	312.55 ± 4.57	244.01 ± 2.15	308.77 ± 3.33
6	187.13 ± 89.11	246.65 ± 3.95	161.39 ± 3.10	198.39 ± 32.05
Rata-Rata	252.77 ± 15.90	215.01 ± 2.16	181.93 ± 2.70	

Dari hasil Tabel 2 pengaruh dosis sangat nyata ($P < 0.01$) pada pertambahan berat badan itik bayang, demikian pula pada pengaruh frekuensi ($P < 0.01$) terdapat interaksi yang sangat nyata ($P < 0.01$) antara dosis dan frekuensi pemberian BAL pada pertambahan berat badan itik bayang. Artinya faktor dosis ataupun frekuensi secara tunggal atau interaksinya berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan berat badan itik. Selanjutnya dilakukan uji tukey HSD untuk mengetahui perlakuan yang menunjukkan pengaruh yang nyata. Tabel pada lampiran tersebut menunjukkan bahwa pemberian BAL dengan dosis 1 ml dan Frekuensi 5 kali memberikan pertambahan berat badan yang tinggi (369.74 gram). Selanjutnya dengan peningkatan jumlah dosis menjadi 2 dan 3 ml menyebabkan kecenderungan penurunan pertambahan berat badan. Hasil Penelitian (Zurmiati et al., 2017) menyatakan bahwa pemberian probiotik dalam pakan itik menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pertambahan berat badan, konversi ransum.

c. Konversi Ransum

Tabel 3. Rata-rata Konversi Itik Bayang Penelitian

Frek.	Dosis			Rata-Rata
	1 ml	2 ml	3 ml	
0	5.85 ± 0.26	8.04 ± 0.42	10.17 ± 0.53	8.02 ± 0.40
1	5.67 ± 0.20	5.04 ± 0.13	7.80 ± 0.36	6.17 ± 0.23
2	4.39 ± 0.34	6.32 ± 0.09	8.22 ± 0.14	6.31 ± 0.19
3	3.84 ± 0.18	6.48 ± 0.06	6.24 ± 0.18	5.52 ± 0.14
4	3.61 ± 0.10	5.02 ± 0.14	5.50 ± 0.11	4.71 ± 0.12
5	3.58 ± 0.11	4.25 ± 0.06	4.42 ± 0.07	4.08 ± 0.08
6	6.23 ± 1.77	5.20 ± 0.37	7.51 ± 0.32	6.31 ± 0.82
Rata-Rata	4.74 ± 0.42	5.76 ± 0.18	7.12 ± 0.24	

Salah satu indikator dari produktifitas ternak adalah konversi yang merupakan perbandingan antara ransum yang dikonsumsi dengan pertambahan bobot badan yang

dihasilkan, semakin kecil nilai konversi ransum berarti semakin efisien ternak tersebut dalam memanfaatkan ransum yang diperoleh untuk menaikkan bobot badan per satuan berat. Analisis keragaman (tabel 3) memperlihatkan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0.01$). Angka konversi hasil penelitian bervariasi $3,58 \pm 0,11 - 10,17 \pm 0,53$. konversi terendah berada pada kombinasi perlakuan dosis 1 ml dengan frekuensi 5 kali ($3,58 \pm 0,11$) dan tertinggi pada control (pemberian 3 ml dengan frekuensi 0 kali). konversi ransum juga dipengaruhi oleh komposisi nutrient ransum seperti protein, serat kasar. Serat kasar pada unggas memiliki manfaat yaitu membantu gerak peristaltik usus, mencegah penggumpalan pakan pada seka, mempercepat laju digesta dan memacu perkembangan organ pencernaan.

d. Persentase Karkas

Tabel 4. Rata-rata Persentase Karkas Itik Bayang Penelitian (%)

Frek.	Dosis			Rata-Rata
	1 ml	2 ml	3 ml	
0	47.08 ± 0.54	$48,56 \pm 0.44$	48.35 ± 0.29	48.00 ± 0.42
1	57.16 ± 0.46	57.57 ± 0.46	57.61 ± 0.13	57.45 ± 0.35
2	56.76 ± 0.08	58.48 ± 0.24	57.55 ± 0.28	57.60 ± 0.20
3	56.89 ± 0.10	57.08 ± 0.40	63.35 ± 0.26	59.11 ± 0.25
4	59.19 ± 0.20	66.55 ± 0.75	66.79 ± 0.13	64.18 ± 0.36
5	64.07 ± 0.33	67.44 ± 0.25	72.63 ± 0.23	68.05 ± 0.27
6	63.60 ± 0.44	67.41 ± 0.22	66.86 ± 0.17	65.96 ± 0.28
Rata-Rata	57.82 ± 0.31	60.44 ± 0.39	61.88 ± 0.21	

Persentase karkas hasil penelitian bervariasi dari $47.08 \pm 0.54 - 72.63 \pm 0.23$. Persentase karkas terendah berada pada kontrol dan tertinggi pada perlakuan dengan dosis 3 ml dan frekuensi 5 kali ($72,63 \pm 0,23$). Persentase karkas diperlukan pakan yang berkualitas serta mengandung nutrient yang seimbang. Pemberian BAL dengan dosis 3 ml dengan frekuensi 5 kali selama penelitian 8 minggu dapat meningkatkan persentase karkas itik Bayang. Hal ini disebabkan oleh peningkatan aktifitas enzimatis yang dihasilkan oleh BAL dalam mencerna protein, lemak dan karbohidrat sehingga penyerapannya menjadi lebih baik yang pada akhirnya dapat meningkatkan persentase karkas. Keberadaan probiotik dalam pakan dapat meningkatkan aktivitas enzimatis dan meningkatkan aktifitas pencernaan. Akibatnya nutrisi seperti lemak, protein dan karbohidrat yang biasanya banyak terbuang dalam feses akan menjadi berkurang. Probiotik (starbio) yang digunakan dalam suplementasi pakan merupakan koloni bakteri alami. Penggunaan starbio pada pakan mengakibatkan bakteri yang ada pada starbio akan membantu memecahkan struktur jaringan yang sulit terurai sehingga lebih banyak zat nutrisi yang dapat diserap dan ditransformasikan ke produk ternak.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan Hasil penelitian ini adalah Rata-rata konsumsi makanan yakni pada dosis 3 ml dengan pemberian 5 kali (995,79g). Rata-rata pertambahan berat badan tertinggi (369,74 gram) dosis 1 ml dan pemberian 5 kali. Persentase karkas tertinggi dengan dosis 3 ml dan frekuensi 5 kali (72,63%). Saran dari hasil penelitian ini adalah agar bisa dilakukan dengan berbagai probiotik jenis dadih dari luar Sumatera Barat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada tim penelitian sehingga penelitian ini dapat selesai tepat waktu dan penulis juga mengucapkan terima kasih kepada tim Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang

DAFTAR REFERENSI

- Aldarhami, A. (2021). Identification of novel bacteriocin against *Staphylococcus* and *Bacillus* species. *International Journal of Health Science*, 17(5), 15–22. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10484066/>
- Begley, M., Hill, C., & Gahan, C. G. M. (2006). Bile salt hydrolase activity in probiotics. *Applied and Environmental Microbiology*, 72(3), 1729–1738. <https://doi.org/10.1128/AEM.72.3.1729-1738.2006>
- Bhat, B., & Bajaj, B. K. (2020). Multifarious cholesterol lowering potential of lactic acid bacteria equipped with desired probiotic functional attributes. *3 Biotech*, 10(5), 1–16. <https://doi.org/10.1007/s13205-020-02183-8>
- Carré, B., & Méda, B. (2015). Cross relationships between growth performance, growth composition and feed composition in broiler chickens, calculated from published data. *Poultry Science*, 94(9), 2191–2201. <https://doi.org/10.3382/ps/pev214>
- Dairo, F. A. S., Oyewole, Y. O., & Olawumi, S. O. (2020). Effect of calorie protein ratio on the growth performance and haematology of two strains of pullet chicks. *African Journal of Agricultural Research*, 16(11), 1540–1547. <https://doi.org/10.5897/AJAR2019.14354>
- Halder, N., Sunder, J., De, A. K., Bhattacharya, D., & Joardar, S. N. (2024). Probiotics in poultry: A comprehensive review. *The Journal of Basic and Applied Zoology*, 85(1). <https://doi.org/10.1186/s41936-024-00379-5>
- Husmaini, Sabrina, Arlina, F., Suhartati, L., & Martilova, Y. (2022). Effect of probiotic supplementation *Lactococcus plantarum* and *Pediococcus pentasaceus* with purple sweet potato media on performance and egg quality of laying hens. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 10(9), 2075–2080. <https://doi.org/10.17582/journal.aavs/2022/10.9.2075.2080>

- Kurnianto, M. A., Rahmawati, R., & Munarko, H. (2022). Potensi, keamanan dan tantangan penerapan bakteriosin sebagai agen biopreservatif pangan: Sebuah telaah. *Jurnal Teknologi Pangan*, 16(1). <https://doi.org/10.33005/jtp.v16i1.3033>
- Lew, L. C., Choi, S. B., Khoo, B. Y., Sreenivasan, S., Ong, K. L., & Liong, M. T. (2018). *Lactobacillus plantarum* DR7 reduces cholesterol via phosphorylation of AMPK that down-regulated the mRNA expression of HMG-CoA reductase. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 38(2), 350–361. <https://doi.org/10.5851/kosfa.2018.38.2.350>
- Liu, M., Uyanga, V. A., Cao, X., Liu, X., & Lin, H. (2023). Regulatory effects of the probiotic *Clostridium butyricum* on gut microbes, intestinal health, and growth performance of chickens. *Journal of Poultry Science of Japan*. <https://doi.org/10.2141/jpsa.2023011>
- Rembo, E., Bay, J. R., & Tika, B. (2024). Performans pertumbuhan ayam broiler yang diberi pakan secara *ad libitum* dan terbatas. *Jurnal Teknologi Peternakan*, 1(1), 18–24.
- Ridwan, M., Sari, R., Andika, R., Candra, A., & Maradon, G. (2009). Usaha budidaya itik pedaging jenis hibrida dan Peking. *Journal Article*, 1(1), 8–10.
- Shokryazdan, P., Jahromi, M. F., Liang, J. B., Ramasamy, K., Sieo, C. C., & Ho, Y. W. (2017). Effects of a *Lactobacillus salivarius* mixture on performance, intestinal health and serum lipids of broiler chickens. *PLoS ONE*, 12(5), e0176065. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176065>
- Sipayung, A. L., Wattiheluw, M. J., & Patty, C. W. (2024). Performa produksi ayam ras petelur Isa Brown yang diberi pakan jadi dan campur. *Jurnal Syntax Admiration*, 5(5), 1568–1578. <https://doi.org/10.46799/jsa.v5i5.1138>
- Sumarsih, S., Sutrisno, C. I., & Sulistiyanto, B. (2012). Improving feed efficiency and duck's performance through applications probiotic of lactic acid bacteria. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 10(2).
- Taherian, M., Samadi, P. M., Rastegar, H., Faramarzi, M. A., Rostami-Nejad, M., Yazdi, M. H., Rezaei-Tavirani, M., & Yazdi, Z. (2019). An overview on probiotics as an alternative strategy for prevention and treatment of human diseases. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 18(Special Issue), 31–50. <https://doi.org/10.22037/ijpr.2020.112232.13620>
- te Pas, M. F. W., Borg, R., Buddiger, N. J. H., Wood, B. J., Rebel, J. M. J., van Krimpen, M. M., Calus, M. P. L., Park, J. E., & Schokker, D. (2020). Regulating appetite in broilers for improving body and muscle development – A review. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 104(6), 1819–1834. <https://doi.org/10.1111/jpn.13407>
- Teyssier, J. R., Brugaletta, G., Sirri, F., Dridi, S., & Rochell, S. J. (2022). A review of heat stress in chickens. Part II: Insights into protein and energy utilization and feeding. *Frontiers in Physiology*, 13, 943612. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.943612>
- Yuniastuti, A. (2014). *Probiotik (Dalam perspektif kesehatan)*. UNNES Press.
- Zurmiati, Z., Wizna, W., Abbas, M. H., & Mahata, M. E. (2017). Pengaruh imbalanced energi dan protein ransum terhadap pertumbuhan itik Pitalah yang diberi probiotik *Bacillus amyloliquefaciens*. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 19(2), 85. <https://doi.org/10.25077/jpi.19.2.85-92.2017>