

Pengaruh Pemberian Fermentasi Daun Kacang Tujuh Jurai (*Phaseolus lunatus*. L) sebagai *Feed Additive* terhadap Organ Limfoid Broiler

The Effect of Giving Fermented Phaseolus lunatus. L as a Feed Additive on Broiler Lymphoid Organs

Julnaidi¹, Toni Malvin^{2*}, & Devi Kumala Sari²

¹ Mahasiswa Program Studi Teknologi Produksi Ternak, Jurusan Peternakan dan Kesehatan Hewan, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

² Dosen Program Studi Teknologi Produksi Ternak, Jurusan Peternakan dan Kesehatan Hewan, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

Jl. Raya Tanjung Pati Km. 7 Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat, Indonesia

*Email Correspondence: tonimalvin@gmail.com

· Diterima: 07 Juli 2025 · Direvisi: 08 Agustus 2025 · Disetujui: 28 Desember 2025

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian fermentasi daun kacang tujuh jurai (*Phaseolus lunatus* L.) sebagai *feed additive* alami terhadap organ limfoid broiler, yaitu *thymus*, *bursa fabricius*, dan limpa. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan terdiri dari P0 (kontrol), P1 (0,50%), P2 (1%), P3 (1,50%), dan P4 (2%) fermentasi daun kacang tujuh jurai dalam air minum. Parameter yang diamati adalah persentase bobot organ limfoid terhadap bobot hidup broiler setelah pemeliharaan selama lima minggu. Hasil analisis menunjukkan pemberian fermentasi daun kacang tujuh jurai berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap ketiga organ limfoid, yaitu *bursa fabricius*, *thymus*, dan limpa. Kesimpulan dari penelitian ini adalah fermentasi daun kacang tujuh jurai aman digunakan dan memiliki potensi sebagai *feed additive* alami yang mendukung kestabilan fisiologis sistem imun broiler.

Kata kunci: Fermentasi, kacang tujuh jurai, limfoid.

ABSTRACT. This study aimed to determine the effect of fermented *Phaseolus lunatus* L. leaves (locally known as kacang tujuh jurai) as a natural feed additive on the lymphoid organs of broilers, namely the thymus, bursa of fabricius, and spleen. A completely randomized design (CRD) was employed with five treatments and four replications. The treatments included P0 (control), P1 (0.50%), P2 (1%), P3 (1.50%), and P4 (2%) concentrations of *Phaseolus lunatus* L. leaves administered through drinking water. The parameters observed were the relative weights of lymphoid organs to live body weight of broilers after five weeks of rearing. The results showed no significant effect ($P>0.05$) on the relative weights of the bursa of Fabricius, thymus, and spleen. It can be concluded that fermented *Phaseolus lunatus* L. leaves are safe and have potential as a natural feed additive to support the physiological stability of the broiler immune system.

Keywords: Fermentation, kacang tujuh jurai, lymphoid.

PENDAHULUAN

Pengoptimalan produktivitas broiler menjadi tujuan utama dalam industri peternakan saat ini. Pemberian *feed additive* atau bahan tambahan pakan telah menjadi strategi umum yang digunakan dalam mendukung pertumbuhan, efisiensi pakan, serta ketahanan tubuh ayam terhadap penyakit. *Feed additive*

komersial seperti antibiotik telah banyak digunakan, namun pemanfaatannya saat ini menghadapi tantangan besar akibat munculnya residu pada produk akhir yang berpotensi membahayakan kesehatan manusia (Menkem *et al.*, 2019). Pemerintah telah melarang penggunaan antibiotik yang mengandung zat berbahaya (INTP, 2018).

Untuk mengatasi isu tersebut, eksplorasi

bahan alami sebagai *feed additive* alternatif yang aman dan ramah lingkungan mulai dikembangkan. Salah satunya adalah penggunaan tanaman herbal yang telah difermentasi untuk meningkatkan efektivitas bioaktif yang ada didalamnya. Fermentasi mampu meningkatkan ketersediaan senyawa bioaktif seperti kandungan fenol, yang memiliki potensi sebagai imunostimulan alami (Lein & Hardiningtyas, 2025). Daun kacang tujuh jurai (*Phaseolus lunatus*. L) merupakan salah satu tanaman kacang-kacangan yang memiliki kandungan fitokimia tinggi dan berpotensi sebagai bahan *additive* alami. Beberapa senyawa aktif didalamnya seperti saponin, fenol, alkaloid, dan flavonoid yang memiliki sifat antioksidan dan antimikroba yang dapat mendukung fungsi imun dan kesehatan saluran pencernaan serta bermanfaat dalam membunuh bakteri (Hilal *et al.*, 2014) (Yunus & Malik, 2019).

Salah satu aspek penting yang menjadi indikator status kesehatan dan respon imun pada broiler adalah kondisi dari organ limfoid seperti *thymus*, *bursa fabricius*, dan limpa. Organ ini berperan dalam memproduksi dan mematangkan sel-sel imun, sehingga pengamatan terhadap perubahan morfologi dan bobot relatifnya dapat mencerminkan efektivitas *feed additive* dalam meningkatkan sistem imun ayam (Fadhilah *et al.*, 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian fermentasi daun kacang tujuh jurai sebagai *feed additive* terhadap organ limfoid broiler, menentukan dosis optimal pemberian fermentasi daun kacang tujuh jurai terhadap organ limfoid broiler, serta mengidentifikasi potensi efek samping dari penggunaan fermentasi daun kacang tujuh jurai terhadap organ limfoid broiler.

Hasil penelitian ini diharapkan mendukung pengembangan teknologi pakan berbasis sumber daya lokal serta menambah khazanah ilmu mengenai pemanfaatan tanaman herbal fermentasi pada sistem imun broiler.

Temuan ini juga dapat menjadi dasar ilmiah dalam upaya mengurangi penggunaan antibiotik sintetis pada pakan unggas.

MATERI DAN METODE

Materi

Materi yang digunakan adalah blender, pisau, jerigen kapasitas 20 liter, ember, gelas ukur, saringan, kandang broiler sebanyak 21 sekat kandang, tempat pakan, tempat minum, nampan, timbangan ohaus kapasitas 2 kg, timbangan analitik, timbangan pakan 10 kg, dan *thermometer*.

Bahan yang digunakan adalah daun kacang tujuh jurai (*Phaseolus lunatus*. L), DOC broiler strain Lohman MB 202, EM₄, molasses, air, kapur, koran, sekam, desinfektan, bola lampu, fitting lampu, plastik bening, kabel, colokkan, waring, ransum komersil (311), jagung, tepung ikan, mineral, bungkil kedelai, bungkil sawit, minyak kelapa.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan diberikan melalui air minum dengan penambahan Fermentasi Daun Kacang Tujuh Jurai (FDKTJ) sebagai berikut:

P0 = Tanpa pemberian FDKTJ; P1 = Pemberian FDKTJ 0,50; P2 = Pemberian FDKTJ 1%; P3 = Pemberian FDKTJ 1,50%; P4 = Pemberian FDKTJ 2%.

Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah organ limfoid (*thymus*, *bursa fabricius*, dan limpa). Persentase bobot organ limfoid dihitung dari masing-masing variabel mengacu pada (Hasan dkk., 2025):

- $$\text{Persentase bursa fabricius} = \frac{\text{bobot bursa fabricius}}{\text{bobot hidup}} \times 100\%$$
- $$\text{Persentase thymus} = \frac{\text{bobot thymus}}{\text{bobot hidup}} \times 100\%$$
- $$\text{Persentase limpa} = \frac{\text{bobot limpa}}{\text{bobot hidup}} \times 100\%$$

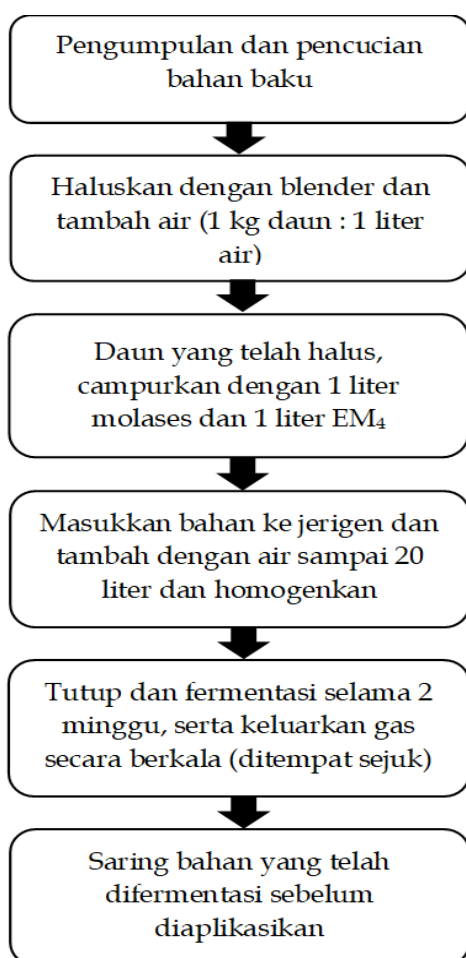
Prosedur Penelitian

a. Persiapan kandang

Penelitian dimulai dengan melakukan persiapan kandang pemeliharaan, kandang dibentuk bersekat sebanyak 21 sekat yang terdiri dari 20 sekat kandang pengamatan yang diisi 4 ekor ayam per unit dan 1 sekat kandang cadangan. Kandang selanjutnya dibersihkan menggunakan deterjen sebagai bahan pencuci kandang, dan dilanjutkan dengan pengapuran serta penyemprotan Rodalon sebagai desinfektan.

b. Pembuatan fermentasi daun kacang tujuh jurai

Pembuatan fermentasi daun kacang tujuh jurai dilakukan dengan mengacu pada Haroen & Budiansyah (2018). Pembuatan fermentasi daun kacang tujuh jurai dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses fermentasi daun kacang tujuh jurai.

c. Pemeliharaan broiler

Pemeliharaan dimulai dengan persiapan kandang seperti sanitasi kandang, tempat pakan dan tempat minum, pembuatan sekat, pemasangan alas kandang berupa waring, sekam, koran, pemasangan lampu, serta pemasangan plastik penutup. Kandang yang telah siap, diisi 4 ekor DOC per sekat. Broiler dipelihara selama 5 minggu dengan pemberian fermentasi daun kacang tujuh jurai.

d. Uji Fitokimia (alkaloid, flavonoid, saponin, dan antioksidan)

Uji fitokimia daun kacang tujuh jurai dibagi menjadi dua, yaitu uji daun kacang tujuh jurai sebelum uji fitokimia setelah difermentasi yang meliputi uji alkaloid, total fenol, flavonoid, saponin, serta antioksidan. Kandungan fitokimia daun kacang tujuh jurai dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Fitokimia Fermentasi Daun Kacang Tujuh Jurai

Kandungan	Fermentasi
Flavonoid (ppm)	110
Total Fenol	943
Aktivitas antioksidan (inhibisi 10.000 ppm)	34,1
Saponin	+
Alkaloid	+

Ket: Berdasarkan analisis Laboratorium Uji Mutu dan Analisis Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh (2025).

e. Aplikasi fermentasi daun kacang tujuh jurai

Aplikasi pemberian FDKTJ (fermentasi daun kacang tujuh jurai) terhadap broiler dimulai minggu kedua pemeliharaan sampai panen. Pada minggu pertama broiler diberi pakan komersial dan air minum biasa tanpa perlakuan. Pada minggu ke-2 broiler diberi pakan komersial yang dicampurkan dengan pakan basal secara bertahap agar ayam dapat beradaptasi dengan pakan yang baru, dan dimulai pemberian air minum dengan perlakuan. Ransum dan air minum diberikan secara *ad libitum*.

f. Formulasi ransum

Ransum dan air minum diberikan secara

adlibitum. Formulasi kebutuhan ransum dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Bahan Pakan dan Formulasi Ransum untuk Broiler selama Pemeliharaan.

Bahan Pakan	Formulasi
Bungkil Kedelai	25%
Bungkil Kelapa Sawit	2%
Jagung	55%
Tepung Ikan	10%
Minyak Kelapa	2,75%
Mineral	0,25%
Dedak	5%
Total	100%
Kandungan Nutrisi	
Protein kasar	21,9%
Serat kasar	5,57%
Lemak	2,49%
Ca	0,56%
P	0,48%
Energi metabolisme (Kkal/kg)	3099

Ket : Berdasarkan analisis Laboratorium Uji Mutu dan Analisis Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh (2025).

g. Analisis data

Pengumpulan data melalui hasil pencatatan pengamatan per minggu dengan cara memotong ayam dan menimbang bobot organ limfoid (*thymus, bursa fabricius*, serta limpa) yang dibandingkan bobot hidup. Data yang diperoleh dilakukan analisis ragam (ANOVA). Apabila data yang diperoleh berpengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf

5%. Data diolah menggunakan IBM SPSS Statistics 20.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan pemberian fermentasi daun kacang tujuh jurai sebagai *feed additive* terhadap organ limfoid *thymus, bursa fabricius*, dan limpa, dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Pemberian Fermentasi Daun Kacang Tujuh Jurai terhadap Organ Limfoid Broiler (*thymus, bursa fabricius*, dan limpa).

Perlakuan	Variabel		
	% <i>Thymus</i> ± STDV	% <i>Bursa Fabricius</i> ± STDV	%Limpa ± STDV
P0	0,19±0,08	0,18±0,06	0,18±0,09
P1	0,26±0,17	0,22±0,06	0,14±0,07
P2	0,21±0,06	0,23±0,04	0,12±0,02
P3	0,19±0,06	0,23±0,07	0,13±0,02
P4	0,25±0,08	0,16±0,09	0,17±0,13

Ket: P0 = Kontrol, P1 = 0,50% FDKTJ, P2 = 1% FDKTJ, P3 = 1,50% FDKTJ, P4= 2% FDKTJ. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$).

Persentase Bobot *Thymus*

Berdasarkan Tabel 3 hasil penelitian berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap persentase bobot *thymus* broiler. Persentase bobot *thymus* yang diperoleh relatif lebih tinggi dibandingkan kontrol. Data yang didapat berkisar $0,19\% \pm 0,08$ - $0,26\% \pm 0,12$.

Rata-rata persentase bobot *thymus* broiler yang diperoleh pada penelitian ini sedikit lebih tinggi dibandingkan Amanda dkk. (2025) yang menyatakan pemberian jahe dan daun afrika fermentasi pada ayam yang dipelihara selama 35 hari menghasilkan persentase bobot *thymus* pada kisaran $0,16\% \pm 0,02$ sampai $0,26\% \pm 0,08$. Rata-rata persentase bobot *thymus* pada penelitian (Azizi, 2023) dengan penambahan rebusan daun sirih memperoleh bobot *thymus* pada kisaran $0,20\%$ - $0,28\%$, namun persentase bobot *thymus* yang diberi perlakuan fermentasi kulit nanas dan asam Jawa menghasilkan persentase yang lebih tinggi yaitu $0,04\% \pm 0,03$ sampai $0,42\% \pm 0,04$ (Rianto *et al.*, 2024). Persentase bobot *thymus* yang dihasilkan dalam penelitian ini masih dalam rentang standar pada broiler umur 4-6 minggu sekitar $0,15\%$ - $0,40\%$ dari bobot hidup.

Kandungan senyawa bioaktif yang terkandung pada tanaman herbal seperti flavonoid dan saponin, juga diketahui memiliki aktivitas peningkat kekebalan tubuh atau imunostimulan (Affandi & Setyono, 2023). Perlakuan P1 dan P4 sedikit mengalami peningkatan bobot, hal ini terjadi karena pada saat penelitian P1 dan P4 terserang penyakit *Chronic Respiratory Disease* (CRD). Penyakit ini menjadi penyebab peradangan dan pembesaran organ imun broiler (Widianingrum dkk, 2022).

Perbedaan persentase bobot *thymus* dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti cekaman panas, kondisi lingkungan, dan ayam terserang penyakit pada saat pemeliharaan, serta bobot *thymus* dan organ imunitas lainnya akan normal pada ayam jika dipelihara pada lingkungan yang nyaman (Hakim dkk., 2021). Penelitian ini memberikan pengetahuan baru

tentang pengaruh pemberian fermentasi daun kacang tujuh jurai terhadap persentase bobot *thymus* broiler.

Persentase Bobot *Bursa Fabricius*

Berdasarkan Tabel 3 hasil penelitian menunjukkan berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap persentase bobot *bursa fabricius* broiler. Data yang diperoleh kisaran $0,16\% \pm 0,09$ - $0,23\% \pm 0,07$. Persentase bobot *bursa fabricius* yang diperoleh cenderung mengalami peningkatan dari perlakuan kontrol, pada perlakuan P1 ($0,22\%$), P2 ($0,23\%$), dan P3 ($0,23\%$) dan mengalami penurunan pada P4 ($0,17\%$). Rata-rata persentase bobot *bursa fabricius* yang diperoleh pada penelitian ini masih berada pada bobot standar. Hal ini mengindikasikan pemberian FDKTJ tidak memberikan pengaruh yang negatif sehingga menyebabkan kerusakan *bursa fabricius*. *Bursa fabricius* akan berubah ukuran sejalan dengan umur dan bobot badan (Kusnadi, 2009).

Rata-rata persentase bobot *bursa fabricius* broiler yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan hasil yang hampir sama dengan Amanda dkk. (2025), berkisar $0,20\%$ - $0,22\%$ dengan penambahan *feed additive* jahe dan daun Afrika, namun hasil penelitian pengaruh pemberian FDKTJ lebih tinggi daripada persentase bobot *bursa fabricius* yang diperoleh (Akbar dkk, 2022) adalah $0,05\%$ - $0,09\%$ dengan pemberian air buah mengkudu. Pemberian probiotik *Lactobacillus*. Sp, bobot *bursa fabricius* yang dipelihara selama 30 hari berkisar $0,11\%$ - $0,14\%$ (Wiranto dkk, 2020). Penelitian yang hampir serupa juga menyatakan persentase bobot *bursa fabricius* yang diberi *eco enzyme* berbasis bawang Dayak cenderung lebih rendah yaitu $0,16\%$ - $0,19\%$ (Osseta dkk., 2024) dibandingkan pengaruh pemberian fermentasi daun kacang tujuh jurai.

Kandungan flavonoid dan antioksidan yang ada dalam fermentasi daun kacang tujuh jurai dapat menurunkan stres oksidatif serta mendukung kekebalan sel B (Prihambodo *et al.*, 2020). Kandungan bioaktif flavonoid dan

antioksidan ini mendukung pertumbuhan dan kekebalan organ limfoid, efek yang terjadi pada persentase bobot *bursa fabricius* berpengaruh tidak nyata karena variabilitas alami dalam ukuran organ dan bobot badan. Bursa juga berkembang alami seiring umur dan berat badan broiler sehingga perlakuan hanya menstabilkan, bukan menambah secara drastis. Dosis pemberian pada penelitian ini masih dapat ditolerir sampai perlakuan P3 atau pada taraf 1,50%.

Persentase Bobot Limpa

Tabel 3 menunjukkan hasil penelitian berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap persentase bobot limpa broiler. Data yang diperoleh kisaran $0,12\% \pm 0,02$ sampai $0,18\% \pm 0,09$. Persentase bobot limpa yang diperoleh cenderung mengalami penurunan dari perlakuan P0, P1, P3, dan mengalami peningkatan dari perlakuan P3 dan P4. Hal ini disebabkan karena pada P3 dan P4 ayam terserang penyakit *Chronic Respiratory Disease* (CRD). Penyakit menjadi penyebab peradangan dan pembesaran organ imun broiler (Widianingrum dkk., 2022). Ukuran limpa lebih besar, maka akan lebih banyak antigen yang dapat disimpan didalamnya, sehingga jumlah limfosit bebas dalam darah berkurang dan rasio H/L meningkat (Jamilah dkk., 2013). Persentase bobot limpa disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya nutrisi, umur, kondisi kesehatan ayam, kondisi lingkungan, kekebalan tubuh, serta dipengaruhi oleh aktivitas fisiologis lainnya juga dapat mengalami peningkatan (Hanadhita dkk., 2018).

Rata-rata persentase bobot limpa dalam penelitian ini tidak jauh berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Sulistiyanto dkk. (2019) persentase bobot limpa yang diberi ransum berbasis *wheat pollard* terolah berkisar 0,11%-0,17%. Hasil ini berbeda jauh dengan hasil yang didapat oleh (Sulistyoningih, 2015) pada kisaran 0,18%-0,37% dengan perlakuan kontrol, lidah buaya, mengkudu, dan jahe.

Senyawa bioaktif dalam fermentasi daun

kacang tujuh jurai bekerja dengan menjaga integritas dan fungsi limpa sebagai organ penyaring dan memproduksi sel B/T melalui mekanisme antioksidan dan imunomodulator namun tidak menghasilkan perubahan yang tampak nyata, serta menghasilkan persentase bobot limpa pada rata-rata bobot organ sehat. Flavonoid dapat meningkatkan ukuran bobot limpa serta meningkatkan aktivitas imunitas unggas (Zhou *et al.*, 2019). Penelitian ini masih dapat ditolerir sampai perlakuan P2 (1%).

SIMPULAN

Pemberian fermentasi daun kacang tujuh jurai dalam air minum tidak memengaruhi bobot relatif *thymus*, *bursa fabricius*, dan limpa, yang tetap berada dalam kisaran normal. Fermentasi daun kacang tujuh jurai berpotensi digunakan sebagai *feed additive* alami untuk mendukung fungsi organ imun ayam broiler tanpa menimbulkan efek negatif.

KONFLIK KEPENTINGAN

Terkait informasi dalam penulisan artikel ini, penulis tidak memiliki konflik kepentingan yang berkaitan dengan keuangan, pribadi, atau lainnya dengan orang atau organisasi lain terkait materi yang dibahas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penelitian ini, terutama kepada institusi Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh yang telah memberikan bantuan dan menyediakan fasilitas dalam proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, R. I., & Setyono, B. D. H. (2023). Potensi tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata*) sebagai imunostimulan pada ikan. *Jurnal Vokasi Ilmu-Ilmu Perikanan (JVIP)*, 4(1), 131-141. <https://doi.org/10.35726/jvip.v4i1.7109>

- Akbar, M. F., Anwar, P., & Infritria. (2022). Pengaruh pemberian air buah mengkudu (*Morinda citrifolia linn*) terhadap thymus, bursa fabricius dan limpa broiler. *Journal of Animal Center*, 4(2), 27-35.
- Amanda, D., Fati, N., & Irda, I. (2025). Pengaruh penambahan jahe dan daun afrika fermentasi terhadap ketahanan tubuh broiler. *Jurnal Sains dan Teknologi Industri Peternakan*, 5(1), 1-8.
- Fadhilah, K., Erina, E., & Yaman, A. (2022). Observation of thymus regression time of ALPU chicken. *Jurnal Medika Veterinaria*, 16(2), 55-60. <https://doi.org/10.21157/j.med.vet.v16i2.10221>
- Hakim, R. L., Mahfudz, L. D., & Muryani, R. (2021). Penambahan nukleotida pada ransum broiler yang dipelihara pada suhu lingkungan berbeda terhadap performa organ imunitas. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 16(2), 164-170. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.16.2.164-170>
- Hanadhita, D., Prawira, A. Y., Rahma, A., Satyaningtjas, A. S., & Agungpriyono, S. (2018). Morfometri limpa berkaitan dengan produksi radikal bebas dan antioksidan pada kelelawar pemakan buah codot krawar (*Cynopterus brachyotis*). *Jurnal Veteriner*, 19(1), 62-70. <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2018.19.1.62>
- Haroen, U., & Budiansyah, A. (2018). Penggunaan ekstrak fermentasi jahe (*Zingiber officinale*) dalam air minum terhadap kualitas karkas ayam broiler. *Jurnal Ilmiah Ilmu Ilmu Peternakan*, 21(2), 86-97.
- Hasan, K., Malik, A. K., & Theedens, J. F. (2025). Pengaruh rebusan krokot (*Portulaca oleracea* L) dalam air minum terhadap persentase bobot organ imun ayam broiler. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 7(4), 642-649.
- Hilal, T., Alabri, A., Hamood, A., Al, S., Hossain, M. A., Weli, A. M., & Al-riyami, Q. (2014). Comparative study of phytochemical screening, antioxidant and antimicrobial capacities of fresh and dry leaves crude plant extracts of *Datura metel* L. *Journal of King Saud University-Science*, 26(3), 237-243. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2013.07.002>
- INTP, D. (2018). *Departemen INTP. 2018. Antibiotic growth promoter/AGP. Pafet IPB Bogor. https://intp-fapet.ipb.ac.id/?p=1783*. Departemen INTP. 2018. Antibiotic Growth Promoter/AGP. Pafet IPB Bogor. <https://Intp-Fapet.Ipb.Ac.Id/?P=1783>.
- Jamilah, Suthama, N., & Mahfudz, L. D.. (2013). Performa produksi dan ketahanan tubuh broiler yang diberi pakan *step down* dengan penambahan asam sitrat sebagai *acidifier*. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 18(4), 251-257. <https://doi.org/10.14334/jitv.v18i4.331.A>
- Kusnadi, E. (2009). Perubahan malonaldehida hati, bobot relatif bursa fabricius dan rasio heterofil/limfosit (H/L) ayam broiler yang diberi cekaman panas. *Media Peternakan*, 32(2), 81-87.
- Lein, M. A., & Hardiningtyas, D. S. D. (2025). Fermentasi daun *Mangrove rhizophora mucronata* sebagai teh herbal. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 28(60), 170-186.
- Menkem, Z. E., Ngangom, B. L., Tamunjoh, S. S. A., & Boyom, F. F. (2019). Antibiotic residues in food animals: Public health concern. *Acta Ecologica Sinica*, 39(5), 411-415. <https://doi.org/10.1016/j.chnaes.2018.10.004>
- Osseta, A., Fati, N., & Nilawati. (2024). Pengaruh pemberian eco enzyme berbasis bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* Merr.) dalam air minum terhadap organ limfoid broiler. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 12(3), 367-378. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23960/jipt.v12i3.p367-378>
- Prihambodo, T. R., Sholikin, M. Miftakhus, Qomariyah, N., Jayanegara, A., Batubara, I., Utomo, D. B., & Nahrowi. (2020). Effects of dietary flavonoids on performance, blood constituents, carcass composition and small 1 intestinal morphology of broilers: A meta-analysis 2 3. *Journal of Animal Science*, 3(34). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5713/ajas.20.0379>
- Rianto, A. P., Kalsum, U., & Mahardhika, B. P. (2024). Pengaruh pemberian fermentasi kulit nanas dan asam jawa terhadap bobot organ imunitas

- broiler. *Jurnal Dinamika Reka Satwa*, 7(1), 134–138.
- Sulistiyanto, B., Kismiati, S., & Utama, C. S. (2019). Tampilan produksi dan efek imunomodulasi ayam broiler yang diberi ransum berbasis wheat pollard terolah. *Jurnal Veteriner*, 20(3), 352–359. <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2019.20.3.352>
- Sulistyoningsih, M. (2015). Pengaruh variasi herbal terhadap organ dalam broiler pengaruh variasi herbal terhadap organ dalam broiler. *Universitas PGRI Semarang*, 2(13), 93–97.
- Widianingrum, D. C., Prakoso, S. A., Rohma, M. R., Hunafah, M. F., Iqbal, M., & Yusantoro, D. (2022). Penyakit chronic respiratory disease (CRD): Etiologi, patogenesis, gejala klinis, patologi, epidemiology, diagnosis, pengobatan dan kontrol pencegahan. *Jurnal Sain Veteriner*, 40(2), 221–224. <https://doi.org/DOI:10.22146/jsv.56683>
- Wiranto, L., Sumarsih, S., & Sulistiyanto, B. (2020). Bobot relatif organ imun ayam broiler dengan metode pemberian probiotik yang berbeda. *Journals & Proceedings Fakultas Peternakan UNSOED*, 2(6), 690–698.
- Yunus, R., & Malik, N. (2019). Uji Bioaktivitas ekstrak daun tawa Ndokulo (*Kleinhovia hospita* Linn) terhadap bakteri enteropatogenik. *Kajian Ilmiah Problem Kesehatan*, 4(1), 70–79.
- Zhou, Y., Mao, S., & Zhou, M. (2019). Effect of the flavonoid baicalein as a feed additive on the growth performance, immunity, and antioxidant capacity of broiler chickens. *Poultry Science*, 98(7), 2790–2799. <https://doi.org/10.3382/ps/pez071>