

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengaruh pemberian pakan hijauan terhadap bobot organ limfoid kalkun fase grower dapat dilihat pada tabel 2:

Tabel 2. Bobot Relatif Organ Limfoid Kalkun

Parameter	Perlakuan		
	T0	T1	T2
	------(%)-----		
Timus	0,17 ±0,01 ^a	0,14 ±0,01 ^b	0,18 ±0,01 ^a
Bursa Fabrisius	0,22 ±0,01 ^a	0,18 ±0,01 ^b	0,23 ±0,01 ^a
Limpa	0,60 ±0,02 ^b	0,67 ±0,03 ^a	0,62 ±0,02 ^b

Keterangan: superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

4.1 Bobot Relatif Timus

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa penggunaan pakan hijauan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap bobot relatif organ timus. Hasil analisis Duncan menunjukkan bahwa T1 berbeda nyata dengan T0 dan T2. Bobot organ timus T1 (hijauan eceng gondok) lebih rendah dibandingkan T0 (pakan tanpa hijauan) dan T2 (hijauan *fodder* sorgum).

Tabel 2 menunjukkan hasil bobot relatif timus pada perlakuan T0, T1, dan T2 sebesar 0,17%; 0,14% dan 0,18%. Hasil tersebut tidak jauh berbeda dengan penelitian Nailis *et al.* (2022) standar bobot relatif timus pada kalkun fase grower sebesar 0,16 - 0,25% dari bobot ternak. Perbedaan bobot relatif timus dipengaruhi oleh umur dan kondisi lingkungan. Menurut Osoa *et al.* (2017) faktor besar kecilnya ukuran timus dipengaruhi oleh umur, kondisi lingkungan dan nutrisi

pakan. Fadilah *et al.* (2022) menyatakan kematangan sistem imun ternak dapat diketahui dari umur, semakin dewasa umur ternak maka ukuran timus semakin kecil.

Perbedaan bobot timus juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, karena tingginya suhu dan kelembaban lingkungan akan menyebabkan ternak terkena cengkaman panas atau stres. Menurut Rotiah *et al.* (2018) stress akibat cengkaman panas dapat berpengaruh terhadap perkembangan organ imunitas, karena proses fisiologi dalam tubuh tidak sempurna. Kruger dan Werf (2018) menyatakan bobot timus akan menurun sejalan dengan kondisi ternak akibat cengkaman panas dan adanya paparan penyakit. Menurut Hakim *et al.* (2021) pemeliharaan ternak dalam kondisi nyaman memiliki bobot relatif timus lebih tinggi dikarenakan kondisi lingkungan mendukung, sehingga performa pertumbuhan ternak baik.

Tingginya suhu lingkungan dan kandungan serat pakan menyebabkan ternak akan semakin sulit untuk memenuhi kebutuhan nutrisi timus, sehingga mempengaruhi fungsi sel T pada timus dan keseimbangan keseluruhan sistem imun. Menurut Osoa *et al.* (2017) keseimbangan nutrisi pakan yang terserap dapat membantu proses pematangan sel T untuk membunuh antigen dan sel terinfeksi pada timus. Sundari *et al.* (2015) menyatakan pencernaan serat kasar tinggi dalam cengkaman panas dapat menurunkan penyerapan nutrisi, sehingga proses metabolisme dalam tubuh rendah dan sistem imunitas kekurangan energi untuk menjaga kekebalan tubuh.

Penggunaan *fodder* sorgum dan tepung maggot pada pakan T2 dapat meningkatkan utilitas pakan, karena mampu menurunkan kandungan serat kasar,

dan tinggi protein. Tingginya suhu lingkungan tidak memberikan pengaruh terhadap proses penyerapan nutrisi pakan T2 dibandingkan dengan penyerapan nutrisi pada pakan T1 yang mengandung serat kasar lebih tinggi, hal ini diperkuat dengan data pencernaan serat dan protein pada lampiran 5 dan 8. Sulistyanto *et al.* (2019) menyatakan pakan rendah serat dapat membantu proses pemenuhan nutrisi organ imunitas dalam memproduksi antibody. Suhu lingkungan tinggi menyebabkan beban panas dalam tubuh ternak menjadi lebih besar, karena suhu lingkungan jauh dari suhu nyaman ternak. Menurut Prawitasari *et al.* (2012) beban panas akan menurunkan efisiensi terhadap proses pencernaan, absorpsi dan transport nutrient.

Hasil terbaik pada perlakuan T2 dengan hasil yang sama sesuai dengan standar organ limfoid timus. Pakan yang lebih baik digunakan sebagai pakan alternatif adalah pakan T2 dengan acuan bahwa pakan T2 lebih tinggi memberikan pengaruh pada bobot badan akhir (1367g/ekor), PBB (533,12g/ekor), dan konsumsi harian (15639,71g/ekor/hari) (Lampiran 4, 5 dan 6).

4.2 Bobot Relatif Bursa Fabrisius

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa penggunaan pakan hijauan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap bobot relatif bursa fabrisius. Hasil analisis *Duncan* menunjukkan bahwa T1 berbeda nyata dengan T0 dan T2. Bobot organ bursa fabrisius T1 (hijauan eceng gondok) lebih rendah dibandingkan T0 (pakan tanpa hijauan) dan T2 (hijauan *fodder* sorgum).

Tabel 2 menunjukkan hasil bobot relatif bursa fabrisius pada perlakuan T0, T1 dan T2 yaitu 0,22%; 0,18%, dan 0,23%. Hasil persentase tersebut tidak jauh berbeda dengan penelitian Penchev (2020) bahwa kalkun fase grower 8-12 minggu memiliki standar bobot bursa fabrisius yaitu 0,19%-0,27% dari bobot ternak. Perbedaan bobot relatif bursa fabrisius dapat dipengaruhi oleh genetik, kondisi ternak dan nutrisi pakan. Menurut Fransiska *et al.* (2020) genetik terlibat dalam respon kekebalan, karena termasuk gen yang dapat mengatur diferensiasi sel B dalam bursa fabrisius.

Kondisi stress pada ternak dapat memacu kerja bursa fabrisius, sehingga dapat terjadi deplesi. Menurut Ardianta *et al.* (2019) stress pada ayam dapat disebabkan dari kondisi peningkatan suhu ruang, suhu lingkungan, dan kepadatan kandang yang tinggi. Stres pada ternak dapat merangsang pengeluaran hormone kortikosteron. Hormone kortikosteron dapat mengganggu fungsi sistem kekebalan tubuh dan jaringan limfoid. Hakim *et al.* (2021) menyatakan peningkatan hormone kortikosteron akan merangsang perombakan protein menjadi glukosa, sehingga terjadi penurunan bobot organ limfoid.

Penggunaan kombinasi *fodder* sorgum dan tepung maggot pada T2 lebih baik dari perlakuan T1 eceng gondok dan tepung ikan. Pakan T2 mampu meningkatkan kandungan protein dan menurunkan serat kasar, sehingga dapat membantu proses perkembangan bursa fabrisius dalam memproduksi antibodi. Tingginya serat kasar pada kandungan bahan pakan maka dapat menghambat penyerapan protein pakan, hal ini diperkuat dengan hasil pencernaan protein pada lampiran 5. Ismiraj (2020) menyatakan jumlah protein yang terserap berpengaruh

terhadap pembentukan immunoglobulin pada bursa fabrisius. Prawitasari *et al.* (2012) menyatakan imunoglobulin merupakan glikoprotein yang mempunyai antibodi aktif untuk membantu melawan zat asing dalam tubuh, sehingga protein dibutuhkan dalam proses perkembangan organ limfoid. Serat juga mempengaruhi perkembangan bursa fabrisius, karena dapat menjadi substrat bagi probiotik untuk membantu meningkatkan daya tahan tubuh. Menurut Nurdyanto *et al.* (2015) probiotik berperan untuk menekan pertumbuhan bakteri patogen, sehingga dapat meningkatkan daya tahan tubuh. Namun, serat yang tinggi dapat mengurangi ketersediaan energi dan protein bagi probiotik.

Hasil terbaik pada perlakuan T2 dengan hasil yang sama sesuai dengan standar organ limfoid bursa fabrisius. Pakan yang lebih baik digunakan sebagai pakan alternatif adalah pakan T2 dengan acuan bahwa pakan T2 lebih tinggi memberikan pengaruh pada bobot badan akhir (1367g/ekor), PBB (533,12g/ekor), dan konsumsi harian (15639,71g/ekor/hari) (Lampiran 4, 6 dan 7).

4.3 Bobot Relatif Limpa

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa penggunaan pakan hijauan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap bobot relatif limpa. Hasil analisis Duncan menunjukkan bahwa T1 berbeda nyata dengan T0 dan T2. Bobot organ limpa T1 (hijauan eceng gondok) lebih tinggi dibandingkan T0 (pakan tanpa hijauan) dan T2 (hijauan *fodder forgum*).

Tabel 2 menunjukkan hasil bobot relatif limpa yang dihasilkan T0, T1, dan T2 yaitu 0,60%, 0,67%, dan 0,62% dari bobot badan ternak. Hasil persentase

tersebut tidak jauh berbeda dengan penelitian Brown *et al.* (2013) bobot relatif limpa kalkun fase grower sebesar 0,61%-0,66% dari bobot ternak. Faktor yang mempengaruhi perkembangan limpa yaitu nutrisi pakan dan adanya infeksi virus, parasite atau bakteri. Menurut Hanum *et al.* (2017) semakin banyak antigen masuk pada tubuh dan menyebar dalam darah maka akan meningkatkan diameter serta bobot limpa, karena kinerja limpa semakin tinggi untuk melawan antigen yang masuk.

Hasil kandungan protein *fodder* sorgum T2 lebih baik dari pada eceng gondok, karena penggunaan metode *fodder* dapat meningkatkan kandungan protein. Widiastuti *et al.* (2021) menyatakan peningkatan protein pada *fodder* sorgum disebabkan adanya penurunan persentase fraksi karbohidrat yang digunakan selama proses pertumbuhan tanaman, sehingga akan meningkatkan persentase protein kasar. Kandungan protein merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi bobot limpa. Menurut Makiyah dan Ulinna'ma (2017) protein berperan untuk membantu kinerja limpa sebagai tempat memproduksi antibodi saat terdapat zat asing yang terdeteksi dalam darah. Peran protein pada organ limpa yaitu membantu pembentukan limfosit B dan limfosit T untuk membunuh sel yang terinfeksi. Prakoeswa (2020) menyatakan protein merupakan asam amino esensial untuk membentuk sel-sel dalam limpa dan memiliki sifat imunomodulator yang dapat mempengaruhi fungsi sistem kekebalan tubuh. Oleh karena itu, penambahan bobot limpa akibat kekurangan protein dapat menghambat produksi sel imunitas, sehingga kinerja limpa untuk melawan zat asing tidak maksimal.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Simpulan penelitian adalah penggunaan *fodder* sorgum lebih baik daripada eceng gondok sebagai sumber pakan hijauan untuk kalkun fase grower dilihat dari bobot relatif organ limfoidnya.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kadar persentase penggunaan *fodder* sorgum sebagai pakan hijauan dikombinasikan dengan tepung maggot untuk pakan kalkun.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdian, M., H. Budiman dan C. D. Iskandar. 2017. Gambaran histologi timus ayam kampung. *J. Ilmu Veteran*. 1(3): 592-596.
- Agusmanepi, R., E. Erina dan M. A. Yaman. 2022. The regression time of bursa of fabricius in alpu chickens. *J. Medika Veterinaria*. 16(1): 1-7.
- Ain, O. N., N. Suthama dan B. Sukamto. 2020. Pemberian ransum dengan protein dan kalsium mikropartikel ditambah *Lactobacillus acidophilus* atau *acidifier* terhadap ketahanan tubuh dan bobot karkas broiler. *J. Sain Peternakan Indonesia*. 15(4): 348-354.
- Apriliyani, F., N. Suthama dan H. I. Wahyuni. 2013. Rasio heterofil limfosit dan bobot relatif bursa fabrisius akibat kombinasi lama pencahayaan dan pemberian porsi ransum berbeda pada ayam broiler. *J. Animal Agriculture*. 2(1): 393-399.
- Ardianda, A. I., E. Suprijatna dan Israfil. 2019. Pengaruh frekuensi dan periode pemberian pakan terhadap bobot relatif organ limfoid ayam buras super. *J. Sains Peternakan Indonesia*. 14(3): 306-311.
- Ardianta, W. F., T. A. Sarjana dan Israfil. 2019. Pengaruh zona penempatan berbeda pada *close house* terhadap mikrolimat ammonia, ukuran relatif organ limfoid, kelenjar tiroid dan usus halus ayam broiler. *J. Tropical Animal Science*. 2(1): 1-9.
- Arifa, U., P. Anwar dan Jiyanto. 2021. Pengaruh ekstrak jahe empit (*Zingiber officinale* var. *amarum*) dalam air minum sebagai antioksidan broiler terhadap timus, bursa fabrisius, dan limpa. *J. Green Swarnadwipa*. 10(2): 319-324.
- Aviagen Turkeys. 2023. Management Guidelines for Breeding Turkeys. Aviagen Turkeys Limited. Cheshire.
- Brown, S. W., A. Islam, A. F. M. F. Islam, S. K. Burgess, P. J. Groves dan J. Cooke. 2013. Pathotyping of Australian isolates of mareks disease virus in commercial broiler chickens vaccinated with herpesvirus of turkeys (HVT) or bivalent (HVT/SB1) vaccine and association with viral load in the spleen and feather dander. *J. Australian Veteriner*. 91(8): 341-349.
- Budiman, H., A. Septian, H. Hamny, Z. Zainuddin, C. D. Iskandar, M. Sabri dan A. Harris. 2019. Histological of thymus in tegal duck (*Anas javanicus*) at different ages. *J. Medical Veteriner*. 13(1): 138-144.
- Cazaban, C., N. M. Masferrer, R. D. Pascual, M. N. Espadamala, T. Costa dan Y. Gardin. 2015. Proposed bursa of fabricius weight to body weight ratio standard in turkeys. *J. Poultry Science*. 94(1): 2088-2093.

- Dewi, E. S. 2017. Potensi pengembangan sorgum sebagai pangan alternatif, pakan ternak dan bioenergi di Aceh. J. Agroteknologi. 7(2): 29-34.
- Dwiloka, B., R. Rusdiansyah dan Y. B. Pramono. 2021. Karakteristik asam lemak tak jenuh dan kolesterol sosis daging kalkun berdasarkan bagian dada dan paha. J. Pangan dan Agroindustri. 9(3): 173-180.
- Fadhilah, K., E. Erina dan M. A. Yaman. 2022. Obervation of thymus regression time of ALPU chicken. J. Medika Veterinaria. 16(2): 150-161.
- Fitasari, E., K. Reo dan N. Niswi. 2016. Penggunaan kadar protein berbeda pada ayam Kampung terhadap penampilan produksi dan pencernaan protein. J. Ilmiah Ilmu Pendidikan. 26(2): 73 - 83.
- Fitria, N., D. Widianingrum dan R. Somanjaya. 2022. Performa produksi entog (*Cairina moschata*) jantan yang diberi ransum berbasis hijauan eceng gondok (*Eichhornia crasipess*). J. Tropical Livestock Science. 1(1): 51-60.
- Fransiska, V. C., E. Erina, M. Abrar, M. A. Yaman, U. Balqis dan M. Jalaluddin. 2020. Bursa body weight ratio in ALPU chickens. J. Medika Veterinaria. 14(1): 81-87.
- Getachew, G., Putnam, D. H. Ben, C. M. De, Peters dan E. J. De. 2016. Potential of sorghum as an alternative to corn forage. J. American Plant Science. 7(2): 1106- 1121.
- Gunawan, S., S. T. S. Aisyah dan H. Hafsan. 2017. Sorgum untuk indonesia swasembada pangan. J. Biologi. 3(1): 49-53.
- Hakim, R. L., L. D. Mahfudz, dan R. Muryani. 2021. Penambahan nukleotida pada ransum broiler yang dipelihara pada suhu lingkungan berbeda terhadap performa organ imunitas. J. Sain Peternakan Indonesia. 16(2): 164-170.
- Hamka, M. I., M. Wiharto dan R. Fadilah. 2020. Pemanfaatan cangkang rajungan (*Portunus pelagicus. sp*) dan eceng gondok sebagai sumber kalsium pada pakan ayam. J. Pendidikan Teknologi Pertanian. 6(1): 90-101.
- Hanum, S., H. Budiman, dan D. Masyhita. 2017. Gambaran histologis limpa ayam kampung (*Gallus gallus domesticus*) pada umur berbeda. J. Ilmiah Mahasiswa Veteriner. 1(3): 552-557.
- Hassan, Z. M., T. G. Manyelo, L. Selaledi dan M. Mabelebele. 2020. The effects of tannins in monogastric animals with special reference to alternative feed ingredients. J. Molecules. 25(20): 1-17.
- Hellyana, C. M., I. Maryani dan E. A. Pratama. 2019. Penggunaan metode forward chaining dalam mendiagnosa penyakit pada kalkun. J. Sains dan Manajemen. 7(1): 1-8.

- Hess, J. R dan N. A. Greenberg. 2012. The role of nucleotides in the immune and gastrointestinal systems: potential clinical applications. *J. Nutrition in Clinical Practice*. 27(2): 281 – 294.
- Hewajuli, D. A dan N. L. P. I. Dhamayanti. 2015. Peran sistem kekebalan non-spesifik dan spesifik pada unggas terhadap (*Newcastle disease*). *J. Wartazoa*. 25(3): 135 –146.
- Housmand, M., K. Azhar, I. Zulkifli, M. H. Bejo dan A. Kamyab. 2012. Effects of non-antibiotic feed additives on performance, immunity and intestinal morphology of turkeys fed different levels of protein. *Afr. J. Animal Scientis*. 42(1): 22- 32.
- Huda, N., Djufri dan L. Suhairi. 2017. Perbandingan perendaman ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. raja) dan ekstrak kulit pisang kapok (*Musa acuminata*) terhadap karakteristik organoleptik dan fisik daging ayam kampung. *J. Ilmiah Mahasiswa fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan*. 2(1): 63-77.
- Ismiraj, M. R. 2020. Tinjauan mengenai fisiologi bursa fabricius pada ayam. *J. Sumber Daya Hewan*. 1(1): 19-26.
- Jamilah, N. S. dan L. D. Mahfudz. 2013. Performa produksi dan ketahanan tubuh broiler yang diberi pakan step down dengan penambahan asam sitrat sebagai acidifier. *J. Ilmu Ternak dan Veteriner*. 18(4): 251-257.
- Jankowski, J., M. Kubinska, dan Z. Zdunczyk. 2014. Nutritional and immunomodulatory function of methionine in poultry diets—a review. *J. Animal Science*. 14(1): 17-32.
- Janocha, A., A. Milczarek, D. Pietrusiak, K. Łaski dan M. Saleh. 2022. Efficiency of soybean products in broiler chicken nutrition. *J. Animal Science*. 12(3): 294-301.
- Jha, R dan P. Mishra. 2021. Dietary fiber in poultry nutrition and their effects on nutrient utilization, performance, gut health, and on the environment: a review. *J. Animal Science and Biotechnology*. 12(1): 1-16.
- Khairunnisa, B. A. A., N. Hidayat, E. Hendarto dan H. Harwanto. 2021. Levels of crude fiber and extract eter of sorghum green *fodder* that grow in growing medium and harvesting agesdifferent. *J. Animal Science and Technology*. 3(2): 166-173.
- Khenenout, T., M. Melizi dan H. Benzaoni. 2012. Morpho-histological study of the bursa of fabricius of broiler chickens during post-hasing age. *J. Biological Biomolecular, Agriculture, Food and Biotechnological Engineering*. 12(6): 97-107.

- Kruger, D dan M. V. D. Werf. 2018. Benefits of nucleotide supplementation in poultry. Ohly Application Note. J. Animal Research and Applied Science. 1(1): 1-3.
- Lestari, G. P., W. Hermana dan D. M. Suci. 2020. Pemberian eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), indigofera sp dan kangkung (*Ipomea sp*) sebagai hijauan pada ransum kalkun berbasis dedak padi dan ransum komersial terhadap performa dan kadar kolesterol daging. J. Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan. 18(2): 32-37.
- Lestari, R., A. Darmawan dan I. W. Wijayanti. 2020. Suplementasi mineral Cu dan Zn dalam pakan terhadap organ dalam dan lemak abdomen ayam broiler. J. Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan. 18(3): 74-80.
- Makiyah S. N. N dan H. W. Ulinna'ma. 2017. Potensi ekstrak etanol buah (*Citrullus lanatus*) sebagai agen immunosupresi melalui pengamatan histologi limpa mencit BALB/c. J. Kedokteran Bandung. 49(4): 245-251.
- Mangisah, I., T. Tristiarti, W. Murningsih, M. H. Nasution, E. S. Jayanti dan Y. Astuti. 2013. Kecernaan nutrien eceng gondok yang difermentasi dengan *Aspergillus niger* pada ayam broiler. J. Pengembangan Peternakan Tropis. 2(31): 124-128.
- Marchewka, J., T. T. N. Watanabe, V. Ferrante dan I. Estevez . 2013. Review of the social and environmental factors affecting the behavior and welfare of turkeys (*Meleagris gallopavo*). J. Poultry Science. 92(1): 1467–1473.
- Nailis, S., Sumiati dan T. Suryati. 2022. Suplementasi vitamin E pada level nutrien ransum berbeda untuk meningkatkan pertumbuhan dan mengatasi cengkaman panas pada ayam lokal IPB-D3. J. Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan. 2(20): 58-65.
- Nofantri, L., I. K. Berata dan A. A. M. Adi. 2017. Studi histopatologi limpa dan otak ayam terinfeksi penyakit tetelo. J. Medica Veteriner. 6(5): 417-427.
- Nugraha, D., U. Atmomarsono dan L. D. Mahfudz. 2012. Pengaruh penambahan eceng gondok (*Eichornia crassipes*) fermentasi dalam ransum terhadap produksi telur itik Tegal. J. Animal Agricultura. 1(1): 91-101.
- Nurdiyanto, R., R. Sutrisna dan K. Nova. 2015. Pengaruh ransum dengan persentase serat kasar yang berbeda terhadap performa ayam jantan tipe medium umur 3-8 minggu. J. Ilmiah Peternakan Terpadu. 3(2): 12-16.
- Osoa, A. O., G. A. Williamsb, O.O. Oluwatosina, A. M. Bamgbosea, A. O. Adebayoc, O. Olowofesob, V. Pirgozlievd, A. A. Adegbenjo, S. O. Oshoe, J. O. Alabia, F. Lif, H. Liuf, K. Yaof dan W. Xinf. 2017. Effect of dietary supplementation with arginine on haematological indices, serum chemistry, carcass yield, gut microflora, and lymphoid organs of growing turkeys. J. Livestock Science. 198(2): 58-64.

- Pangestu, G. A dan R. I. Pujaningsih. 2018. Pengaruh ransum yang mengandung limbah touge fermentasi terhadap pencernaan serat kasar, protein kasar dan energy metabolis pada itik lokal fase starter. *J. Ilmiah Peternakan Terpadu*. 6(1): 77-82.
- Pencev, G. 2020. Gross morphometrical study on bursa of fabricius in developing bronze turkey. *J. Science*. 18(3): 1-4.
- Pérez-Lara, E., A. C. E. Marco, N. Y. Ávila-Serrano, J. Arroyo-Ledezma, D. I. Sánchez-BernaL, M. R. Torre dan V. Reyes-Borques. 2013. Productive evaluation of slow-growing mexican turkeys with different diets in confinement open. *J. Animal Sciences*. 3(1): 8-13.
- Prakoeswa, F. R. S. 2020. Peranan sel limfosit dalam imunologi. *J. Sains dan Kesehatan*. 2(4): 525-537.
- Prasetyo, A. 2018. Gambaran histopatologik limpa wistar yang diberi diet selulosa dan diinduksi karsinogenesis kolon. *J. Media Medika Muda*. 4(1): 11-18.
- Prawitasari, R. H., V. D.Y. B. Ismadi dan I. Estiningdriati. 2012. Kecernaan protein kasar dan serat kasar serta laju digesta pada ayam arab yang diberi ransum dengan berbagai level *Azolla microphylla*. *J. Animal Agricultura*. 1(1): 471-483.
- Prayitno, D. S., B. C. Murrad dan S. kismiati. 2016. Kalkun. Edisi 2, Sarana Utama, Salatiga.
- Putra, A. N., S. Ristiani, M. Musfiroh dan M. B. Syamsunarno. 2020. Pemanfaatan eceng gondok (*Eichornia crassipes*) sebagai pakan ikan nila: efek terhadap pertumbuhan dan pencernaan pakan. *J. Local Food Security*. 1(2): 77-82.
- Rahmadena, I. F., D. M. Suci dan L. Khotijah. 2023. Profil lipid darah dan kolesterol daging kalkun yang diberi eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), *Indigofera zollingeriana* dan kangkong (*Ipomoea aquatica*) sebagai hijauan. *J. Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*. 21(3): 156-163.
- Rahmawati, D., M. A. Djaelani, K. Kasiyati dan S. Sunarno. 2020. Bobot karkas dan bagian karkas ayam petelur jantan (*Gallus gallus domesticus l.*) setelah pemberian tepung daun kelor (*Moringa oleifera lam*) Sebagai imbuhan pakan. *J. Biologi Tropika*. 3(2): 65-72.
- Ramteke, R., R. Doneria dan M. K. Gendley. 2019. Antinutritional factors in feed and *fodder* used for livestock and poultry feeding. *J. Acta Scientific Nutritritional Health*. 3(5): 39-48.
- Retnani, Y., E. Suprpti, I. Firmansyah, L. Herawati dan R. Mutia. 2019. Pengaruh penambahan zat pewarna dalam ransum ayam broiler terhadap penampilan, persentase berat bursa fabrisius, karkas dan organ dalam. *J. Tropical Animal Agricultura*. 34(2): 115-121.

- Rompas, R., B. Tulung, J. S. Mandey dan M. Regar. 2016. Penggunaan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terfermentasi dalam ransum itik terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik. *J. Zootec.* 36(2): 372-378.
- Rotiah, E., E. Widiastuti dan D. Sunarti. 2018. Relative weight of small intestine and lymphoid organ of finisher period broiler chicken at different rearing temperatures. *J. Animal Research and Applied Science.* 1(1): 6-10.
- Sadeghi, A., M. Toghyani dan A. Gheisari. 2015. Effect of various fiber types and choice feeding of fiber on performance, gut development, humoral immunity, and fiber preference in broiler chicks. *J. Poultry Science.* 94(11): 2734-2743.
- Safari, O., D. Shahsavani, M. Paolucci dan M. M. S. Atash. 2014. The effects of dietary nucleotide content on the growth performance, digestibility and immune responses of juvenile narrow clawed crayfish (*Astacus leptodactylus leptodactylus*) eschscholtz. *J. Aquaculture Research.* 1(13): 2685-2697.
- Saputra, E. N., H. Latif dan M Daud. 2021. Pengaruh substitusi tepung maggot (*Hermetia illucens*) dan *Sprouted fodder for chicken* (SF2C) dalam pakan fermentasi terhadap fertilitas, daya tetas, dan bobot tetas ayam Alobra. *J. Ilmiah Mahasiswa Pertanian.* 6(3): 61-69.
- Schlegel, A., J. Assefa, Y. Brien, D. O. Lamm, F. R. Haag, L. A. Stone dan L. R. Merr. 2016. Comparison of corn, grain sorghum, soybean, and sunflower under limited irrigation. *J. Agroecological.* 108(2): 670-679.
- Shukla, M., A. Bhattacharyya, P. K. Shukla, D. Roy, B. Yadav dan R. Sirohi. 2018. Effect of azolla feeding on the growth, feed conversion ratio, blood biochemical attributes and immune competence traits of growing turkeys. *J. Veterinary world.* 11(4): 459-464.
- Smialek, M., B. Tykałowski, T. Stenzel dan A. Koncicki. 2011. Local immunity of the respiratory mucosal system in chickens and turkeys. *J. Veterinary Sciences.* 14(2): 291-297.
- Sriagtula, R., A. Djulardi dan A. Yuniza. 2019. Effects of the substitution of corn with sorghum and the addition of indigofera leaf flour on the performance of laying hens. *J. Advances in Animal and Veterinary Sciences.* 7(10) : 829-834.
- Sulistiyanto, B., S. Kismiati dan C. S. Utama. 2019. Tampilan produksi dan efek imunomodulasi ayam broiler yang diberi ransum berbasis *wheat pollard* terolah. *J. Veteriner.* 20(3): 352-359.
- Sundari, R. D dan P. E. Santosa. 2015. Respon fisiologis ayam jantan tipe medium yang diberi ransum dengan kadar serat kasar berbeda. *J. Ilmiah Peternakan Terpadu.* 3(2): 78-84.

- Supriyanto, S., N. C. Pertiwi dan P. D. Pratami. 2020. Pengaruh pemberian ransum pakan lokal terhadap mortalitas dan morbiditas ayam kampung super. J. Penelitian Peternakan Terpadu. 2(2): 28-38.
- Tandiang, D. M., M. T. Diop, A. Dieng, G. M. L. Yoda, N. Cisse dan M. Nassim. 2014. Effect of corn substitution by sorghum grain with low tannin content on broilers production: animal performance, nutrient digestibility and carcass characteristics. J. Poultry Science. 13(10) : 568-574.
- Tejeda, J. O dan K. W. Kim. 2021. Role of dietary fiber in poultry nutrition. J. Animals. 11(2): 461-469.
- Thaariq, S. M. H. 2017. Pengaruh pakan hijauan dan konsentrat terhadap daya cerna pada sapi Aceh jantan. J. Genta Mulia. 8(2): 78-89.
- Toldra, F. 2021. Lawrie's Meat Science. 8th ed. Elsevier Science, United Kingdom.
- Toldra, F. 2017. Lawrie's Meat Science. 8th Edition. Elsevier Ltd (UK): Woodhead Publishing.
- Utama, C. S dan M. I. Wicaksono. 2021. Pengolahan hijauan pakan kalkun di peternakan kalkun kecamatan undaan, kabupaten kudus. J. Litbang Provinsi Jawa Tengah. 19(1): 81-92.
- Utomo, R., A. Agus, C. T. Noviandi, A. Astuti dan A. R. Alimon. 2021. Bahan pakan dan formulasi ransum. Ugm Press, Yogyakarta.
- Wahyono, T., D. Sukandar, R. K. Dewi, W. Kurniawan dan Sihono. 2020. Pengaruh perbedaan varietas terhadap profil tanaman sorghum green *fodder* yang ditanam secara hidroponik. J. Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan. 7(2): 101-109.
- Widiastuti, S., T. P. Rahayu dan M. H. Septian. 2021. Pengaruh umur panen yang berbeda terhadap produksi dan kandungan bahan kering serta protein kasar sorghum green *fodder* hydroponic. J. Ilmu dan Teknologi Peternakan. 9(2): 64-68.
- Wiranto, L. 2020. Pengaruh Metode Pemberian Probiotik *Lactobacillus sp.* yang Berbeda terhadap Bobot Relatif Organ Imun Ayam Broiler Fase Finisher. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Semarang.
- Yadav, R., B. C. Mondal dan R. S. Chauhan. 2020. Nutrients and their effect on immunomodulation in animals. J. Intas Polivet. 21(2): 267-287.