

**UJI VISKOSITAS USUS DAN AKTIVITAS ENZIM
PROTEOLITIK USUS DARI PENGGUNAAN ASAM AMINO
THREONIN PADA PAKAN AYAM KAMPUNG**

SKRIPSI



OLEH :
YUBILATE BANI MESA
2018410090

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADDEWI
MALANG
2023**

RINGKASAN

Treonin (Thr), sering disebut sebagai asam amino- γ -hidroksiburitik, adalah asam amino yang diperlukan hewan dan diperoleh dari makanan. Ini berfungsi sebagai asam amino penghalang ketiga untuk pakan ayam pedaging yang mengandung jagung, seperti bungkil kedelai, dan asam amino penghalang kedua untuk bayi yang diberi pakan berbahan dasar jagung, seperti kedelai. Treonin adalah molekul bioaktif penting yang memediasi produksi protein dan metabolisme energi. Viskositas dan aktivitas enzim proteolitik dalam usus dapat menjadi penanda seberapa baik pakan dipecah dalam saluran pencernaan ayam. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh treonin dalam pakan terhadap viskositas usus dan aktivitas enzim proteolitik usus pada ayam kampung. Bahan baku yang digunakan adalah bibit ayam kampung unggul yang dikenal dengan nama 108 Day Old Chick (DOC) yang dikembangkan oleh peternak lokal. Pakan yang digunakan dibagi menjadi dua kategori, yaitu pakan formulasi yang diberikan kepada hewan berumur 15 hingga 80 tahun, dan pakan pabrik BR1 yang diberikan kepada hewan berumur 1 hingga 14 hari. Jagung kuning, dedak padi, konsentrat comfeed, minyak kelapa, mineral UFA, dan bungkil kedelai semuanya termasuk dalam pakan yang dirancang. Metode desain digunakan dalam penelitian ini. Dalam rancangan acak lengkap faktorial (RAL), sembilan kombinasi perlakuan dibuat dengan menyusun tiga perlakuan dan tiga ulangan. Kombinasi ini kemudian diulangi tiga kali. Faktor 1 mengandung dua komponen terapi: formulasi dengan kadar protein 17%, 18%, dan 19%. Unsur terpenting kedua adalah pemanfaatan asam amino treonin sebesar 100%, 110%, dan 120% dalam makanan. NRC 1994, yang mengatur 0,8%, menyatakan bahwa 100% treonin digunakan. Ayam dipanen pada umur 80 hari, dan sampel saluran pencernaan jejunum dan ileum diambil untuk menilai viskositas usus dan aktivitas enzim proteolitik.

Viskositas usus sebesar 0,21 dpa terbukti turun dari 18% PK dan 19% PK, dengan nilai yang sesuai sebesar 0,18 dpa dan 0,13 dpa, setelah perlakuan PK 17% dari penggunaan asam amino dalam pakan. Dampak ini sangat signifikan ($p < 0,01$), berdasarkan temuan uji viskositas. Menurut penelitian uji aktivitas enzim proteolitik usus, perlakuan suplementasi asam amino PK17% pada pakan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap viskositas usus sebesar 17,18 $\mu\text{g/ml}$ dan mengalami penurunan dari PK 18% dan PK 19% dengan nilai masing-masing 4,89 $\mu\text{g/ml}$ dan 3,82 $\mu\text{g/ml}$. Hubungan antara kadar protein pakan dan treonin tidak secara substansial mempengaruhi viskositas dan aktivitas enzim proteolitik pencernaan usus, menurut hasil penelitian. Perlakuan kandungan protein 19% pada semua tingkat treonin menghasilkan hasil terbaik untuk semua parameter. Disarankan agar jumlah treonin yang lebih tinggi dan protein yang bervariasi diberikan kepada ayam kampung untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

Kata kunci : *Asam Amino Threonin, Viskositas Usus Aktifitas Enzim Proteolitik Usus, Ayam Kampung.*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemenuhan kebutuhan hewan lainnya dimungkinkan melalui daging dan telur yang dihasilkan oleh ayam kampung, yang merupakan unggas asli Indonesia yang didistribusikan ke seluruh negeri (Permana et al., 2014). Meskipun demikian, masyarakat Indonesia menganggap sekitar 31 varietas ayam lokal yang didomestikasi sebagai ayam kampung (Sulandri dkk., 2008). Menurut Nataamijaya (2010), metode budidaya yang tidak memadai dan kurangnya benih unggul merupakan faktor lain yang berkontribusi terhadap keterbelakangan sektor peternakan ayam kampung. Di Indonesia, ayam buras merupakan 23% dari populasi unggas.

Karena faktor-faktor seperti kualitas pakan yang tidak memadai, terutama kandungan protein yang buruk, kebutuhan nutrisi ayam kampung mungkin tidak terpenuhi, sehingga meningkatkan kemungkinan daging dan telur ayam tersebut di bawah standar. Penghalang ini dapat dihilangkan dengan meningkatkan rasio kandungan protein, yang diatur oleh keseimbangan dan komposisi asam. asam amino sintetik harus ditambahkan untuk meningkatkan rasio efektivitas karena, mengingat biayanya yang tinggi, tidak setiap rasio memiliki cukup protein (Mariandayani et al., 2017). Yang kami maksud dengan “ayam kampung asli” adalah ayam ras Indonesia yang merupakan hasil persilangan ayam Kedu, Bangkok, dan Gaok (Madura). Salah satu jenis ayam kampung yang banyak dipelihara masyarakat Indonesia disebut dengan ayam kampung unggul.

Bagian penting dalam beternak ayam adalah memberi makan mereka. Pakan merupakan ramuan dari beberapa jenis makanan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, perkembangan, dan produksi. Untuk pertumbuhan dan produksi ayam yang terbaik, harus terdapat jumlah dan komposisi unsur yang cukup dalam pakan ternak (Suprijatna, 2010). Output daging dan telur ayam kampung dapat ditingkatkan dengan menggunakan teknologi formulasi pakan, memanfaatkan komponen pakan lokal secara maksimal, dan menggunakan teknologi secara efektif (Hidayat, 2012; Resnawati, 2012). Untuk memenuhi kebutuhan hewan, asam amino diberikan untuk pakan. Pakan merupakan ramuan dari beberapa jenis makanan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, perkembangan, dan produksi. Untuk pertumbuhan dan produksi ayam yang terbaik, harus terdapat jumlah dan komposisi unsur yang cukup dalam pakan ternak (Suprijatna, 2010). Untuk memenuhi kebutuhan hewan, asam amino diberikan untuk pakan.

Karena berdampak pada performa unggas, maka pakan merupakan kebutuhan penting di sektor ayam kampung yang harus dikaji secara matang. Faktor penting adalah kandungan nutrisi pakan. Mangisah dkk. (2018) menyatakan bahwa diperlukan kadar vitamin dan mineral yang cukup, kandungan protein 14–17%, dan energi metabolik 2600–2700 kkal/kg. Ditambah kalsium 0,9% dan fosfor 0,45%. Kebutuhan zat gizi mikro seperti treonin, salah satu asam amino esensial

(pembatas), sangat penting untuk diperhatikan karena kebutuhan zat gizi pada pakan ayam kampung terkadang masih cukup rendah.

Hambatan aliran yang disebabkan oleh geser dalam suatu sistem dikenal sebagai viskositas. Seiring dengan resistensi atau geser, ketebalan sistem bertambah. Konsentrasi lingkungan, suhu, tekanan, berat, dan keberadaan molekul semuanya mempengaruhi viskositas, begitu pula bahan terlarut. Kesesuaian pakan dalam sistem pencernaan ayam dapat ditentukan oleh banyak sifat usus, termasuk viskositas usus dan aktivitas enzim proteolitik, serta dengan menimbang organ dalam termasuk hati, pankreas, dan kandung empedu. Selain peningkatan aktivitas enzim proteolitik dan penurunan viskositas usus, Fitasari (2016) mengamati bahwa bobot badan ayam panggangan meningkat. Hal ini berarti pakan dapat diserap secara efisien di usus kecil, dan pemantauan konsumsi pakan oleh peternak ayam dapat mendeteksi perubahan kesehatan dan produksi (Fadilah et al., 2011). Pertumbuhan dan perkembangan usus kecil melambat ketika makanan dan air tidak diberikan segera setelah pemberian, sehingga memerlukan penelitian lebih lanjut (Maiorka et al., 2013). Ini adalah salah satu dampak utama dari tertundanya kegiatan-kegiatan tersebut.

Masa setelah penetasan pertama sangat penting untuk pembentukan struktur usus halus karena memungkinkan usus mencerna makanan dan menyerap nutrisi dengan baik. Jika ayam dapat mencapai kapasitas fungsional lebih awal pada tahap pertumbuhan, maka mereka akan diberikan kemampuan untuk menggunakan nutrisi pakan dengan lebih cepat. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penghambatan usus kecil selama pertumbuhan inilah yang akhirnya menyebabkan penurunan berat badan (Maiorka et al., 2013). Serat kasar berpengaruh terhadap pencernaan dan penyerapan nutrisi karena meningkatkan kekentalan pakan yang melewati sistem pencernaan serta mengubah lingkungan dan tampilan saluran pencernaan (Akbar, 2016). Viskositas usus yang tinggi dapat menurunkan kecepatan di mana substrat dan enzim pencernaan berdifusi melalui mukosa serta kemanjuran penghambat interaksi. Tingkat ketebalan membatasi perlekatan mukosa terhadap kapasitas dinding usus untuk penyerapan udara, dan polisakarida non-pati berinteraksi secara terorganisir dengan batas glicocalyx septum usus.

Lisin dan metionin adalah asam amino penghalang ketiga yang digunakan untuk membuat komponen pakan; oleh karena itu, kekurangan treonin dapat menurunkan efektivitas penggunaan nutrisi ini (Han et al., 1992). Seperti yang diungkapkan Fernandes dkk. (1994), ayam tidak dapat mensintesis asam amino treonin, meskipun asam amino tersebut merupakan komponen penting dalam makanan. Asam amino yang disebut treonin sangat penting untuk sintesis protein dan pembentukan asam urat, dua enzim metabolisme. Treonin diberikan pada makanan untuk menjamin terpenuhinya keseimbangan asam amino, namun tubuh ayam tidak mampu mensintesis atau mencernanya. Bahan pakan yang kaya akan treonin, seperti tepung darah, tepung bulu, dan tepung, harus ditambahkan untuk

menyeimbangkan rendahnya kandungan treonin pada bahan pakan seperti gandum, sorgum, dan dedak padi, yang sering digunakan dalam pembuatan pakan jagung untuk ayam. tepung ikan, menyebabkan makanan menjadi kekurangan treonin. Kekurangan asam amino, menurut Wahyu (2004), dapat menjadi penyebab menurunnya pertumbuhan ayam.

Menurut Kidd dkk. (1999), treonin berperan besar dalam produksi lendir gastrointestinal dan respon imun yang kuat. Musin melakukan berbagai tugas, termasuk melumasi dan melembabkan sel serta menghalangi penetrasi bahan kimia. Bagian dalam usus ayam dilapisi dengan lapisan lendir yang diproduksi oleh sel goblet. Sekelompok sel epitel berbeda yang dikenal sebagai sel goblet melepaskan musin intraepitel. Musin adalah komponen utama lendir, cairan kental yang memiliki protein glikosilasi dalam larutan elektrolit. Asam amino Threonine (Thr), juga dikenal sebagai asam amino- γ -hydroxybutiric, telah terbukti menjadi asam amino pembatas kedua untuk bayi baru lahir yang diberi makanan yang dibuat dari sumber-sumber ini dan asam amino pembatas ketiga berdasarkan jagung dan bungkil kedelai untuk dipanggang. ayam. pasokan ini. pasokan ini. Hewan membutuhkan makanan untuk menerima asam amino penting treonin (Thr) (Chen et al., 2017). Sistem protein, penyerapan makanan, dan metabolisme energi semuanya secara signifikan dimediasi oleh bahan kimia bioaktif treonin (Estalkhizir et al., 2013). Debnath dkk. (2018) melakukan penelitian yang menguji pengaruh pakan rendah protein kasar yang dilengkapi dengan berbagai tingkat treonin terhadap kinerja pertumbuhan, ciri karkas, parameter darah, dan respon imun ayam panggang.

Bagaimana performa ayam broiler dan ayam petelur dipengaruhi oleh treonin pada level 100%, 110%, 120%, dan 130%. Pada treonin 110% diperoleh hasil yang maksimal seiring dengan peningkatan konsumsi pakan, penambahan bobot badan, dan tingkat konversi pakan yang lebih efisien. NRC (1994) menyatakan bahwa performa ayam yang optimal akan dihasilkan dari penambahan treonin tersebut di atas. Oleh karena itu, pakan yang akan diuji atau dinilai pada penelitian ini adalah 19%, 18%, dan 17% dengan penambahan treonin sebesar 100%, 110%, dan 120% sesuai dengan penelitian lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh kadar protein pakan dan asam amino treonin terhadap viskositas dan aktivitas enzim proteolitik, sesuai dengan rumusan masalah penelitian?

1.3 Tujuan Penelitian

Menemukan tingkat kombinasi yang memberikan hasil terbesar untuk viskositas dan aktivitas enzim proteolitik adalah tujuan dari penelitian ini.

1.4 Manfaat Penelitian

Temuan-temuan penelitian ini diharapkan mempunyai sejumlah manfaat, termasuk potensi bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

a) Bagi penulis

Tujuan dari penelitian ini adalah agar saya dapat memanfaatkan informasi yang saya peroleh selama kuliah di Program Studi Peternakan Universitas Tribuwana Tungadewi Malang.

b) Bagi peternak

Temuan penelitian ini memberikan data berharga untuk menilai kualitas asam amino pakan ayam kampung yang memanfaatkan viskositas dan aktivitas enzim proteolitik.

c) Bagi pihak lain

Temuan penelitian ini mungkin dapat memberikan banyak pelajaran kepada penulis, khususnya mengenai berbagai jenis asam amino.

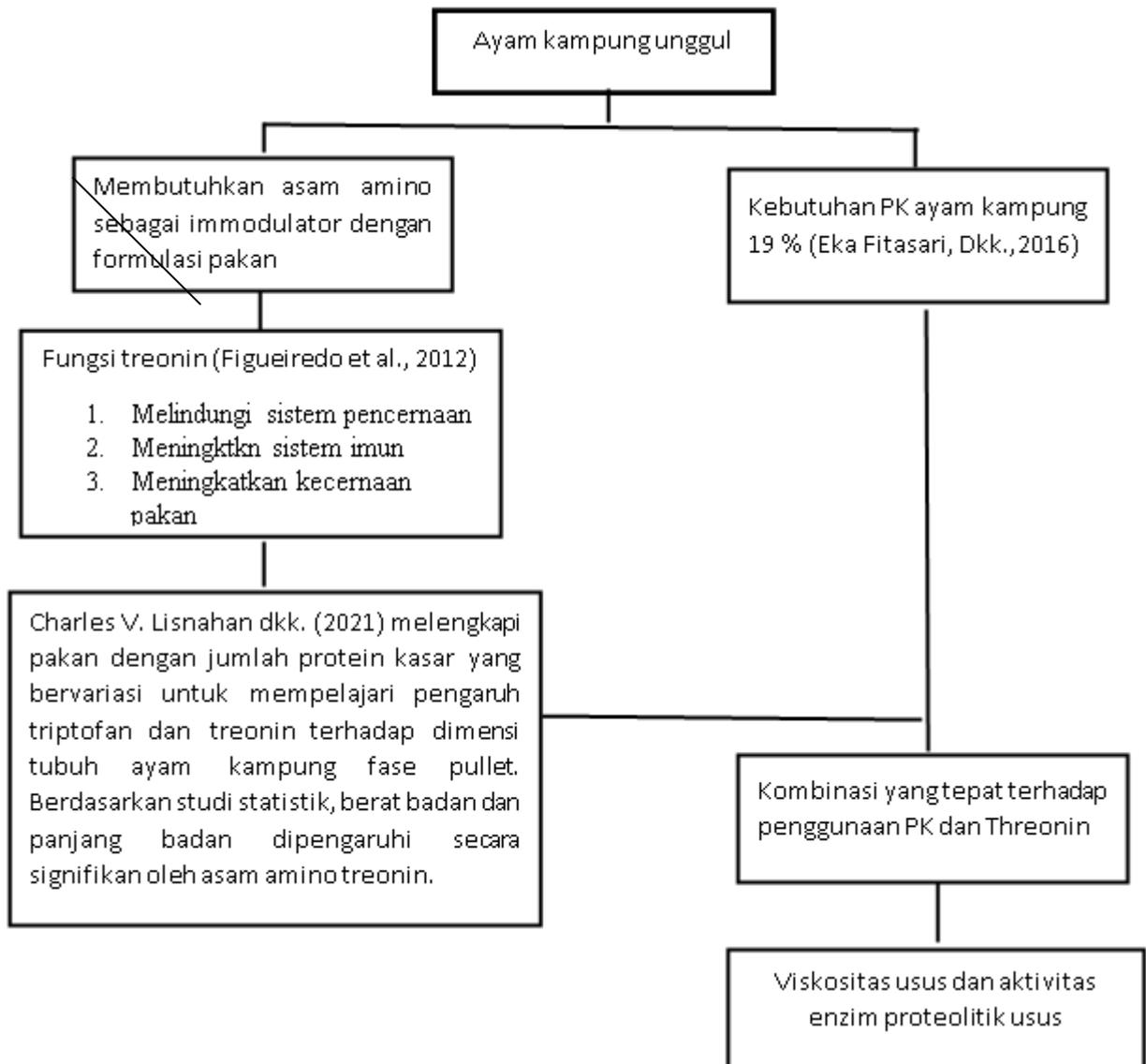
d) Bagi penelitian yang akan datang

Selain sebagai referensi bagi penelitian terkait, penelitian ini juga dimaksudkan untuk memberikan informasi yang relevan bagi peneliti selanjutnya untuk dijadikan bahan pertimbangan atau membantu pengembangan teori.

1.5 **Hipotesis**

Viskositas rendah dan peningkatan aktivitas enzim proteolitik dapat dicapai dengan menyeimbangkan makanan dan kadar treonin secara hati-hati untuk memenuhi kebutuhan ayam kampung.

1.6 Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi, M. A., A. H. Mahdavi, A. H. Samie, and R. Jahanian. 2014. Effects of Different Levels of Dietary Crude Protein and Threonine On Performance, Humoral Immune Responses And Intestinal Mor-Phology of Broiler Chicks. *Braz. J. Poult. Sci.* 16:35–44.
- Abubakar dan A. G. Nataamijaya., 1999. Persentase Karkas dan Bagian-Bagiannya Dua Galur Ayam Broiler Dengan Penambahan Tepung Kunyit (*Curcuma domestica Val*) Dalam Ransum. Buletin Peternakan, edisi Tambahan. Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor.
- Adli, D. N., Sjoftjan, O., dan Mashudi, M. 2019. Nutrient Content Evaluation Of Dried of Poultry Waste Urea-Molasses Block (DPW-UMB) On Proximate Analysis. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*, 6(2), 72-76.
- Almatsier, S. 2001. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Angelovicova, M., Mendel,J., Angelovic, M. and Kacaniova,M. 2005. Effect of Enzyme Additionto Wheat Based Dietsin Broilers.Trakya Univ J.Sci,6(1):29-33.
- Anggraeni. 1999. Pertumbuhan Alometri dan Tinjauan Morfologi Serabut Otot Dada (*Muscullus pectoralis* dan *Muscullus supracoracoracoridaeus*) pada Itik dan Entok Lokal. Disertasi. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Anonim. 2013. Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Departemen Kesehatan Republik Indonesia. <http://ejournal.litbang.kemkes.go.id/index.php/vektor/article/view/6252>.
- Anonimus. 2008 Threonine.<http://en.Wikipedia.org/wiki/Threonine>. Diakses, 13 Australia University International Development Programs : Australia.
- Arief, A. D. 2000. Evaluasi Ransum Yang Menggunakan Kombinasi Pollar Dan Duckweed Terhadap Persentase Karkas, Bulu, Organ Dalam, Lemak Abdominal, Panjang Usus dan Sekum Ayam Kampung. Skripsi. Fakultas peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Azis, A., F. Manin, dan Afriani. 2010. Penampilan Produksi Ayam Broiler yang Diberi *Bacillus circulans* dan *Bacillus sp.* Selama Periode Pemulihan Setelah Pembatasan Ransum. *Med. Pet.* 33: 12-17.
- Azzam, M. M. M., X. Y. Dong, P. Xie, C. Wang dan T. Zou. 2011. The Effect of Supplemental L-Threonine on Laying Performance, Serum Free Amino Acids, and Immune Function Of Laying Hens Under High-Temperature An High-Humidity Environmental Climates. *Journal. Appl. Poult. Res.* 20:361–370.
- Baker, D.H. 2009. Advances In Protein-Amino Acid Nutrition of Poultry. Amino

Acids. 37:29-41.

Chen, Y. H., H. K. Hsu, and J. C. Hsu. 2017. Studies on the fine structure of caeca in domestic geese. *AJAS* 15 (7) : 1018 – 1021.

Cahyono E, Rieuwpassa FJ. 2017. Analisis Asam Amino Beberapa Jenis Teripang Olahan Kering di Kabupaten Kepulauan Sangihe. *Jurnal Ilmiah Tindalung*. 3(1):36–42.

Dalibard P, Hess V, Tutour LL, Peisker M, Peris S, Gutierrez AP, Redshaw M. 2014. *Amino Acids In Animal Nutrition*. Belgium: Fevana Publication With Compliments From Evonik Industries.

Debnath, P., Pattanaaik, S. K., Sah, D., Chandra, G., & Pandey, A. K. 2018. Effect Of Boron And Zinc Fertilization on Growth And Yield of Cowpea (*Vina Unguiculata Walp.*) In Inceptisols of Arunachal Pradesh. *J. of Indian Society of Soil* 66 (2):229-234.

Dewanti, R., M. Irham, dan Sudiyono. 2013. Pengaruh Penggunaan Enceng ondok Terfermentasi Dalam Ransum Terhadap Persentase Karkas, Non-Karkas, dan Lemak Abdominal Itik Lokal Jantan Umur Delapan Minggu. *Buletin Peternakan*, 37(1), 19–25.

Estalkhizir, F. M., Khojasteh dan M. Jafari. 2013. The Effect of Different Levels of Threonine on Performance and Carcass Characteristics of Broiler Chickens. *Journal of Novel Applied Sciences*. 2(9): 382–386.

Fanani, A. F., N. Suthama dan B. Sukanto. 2016. Efek Penambahan Umbi Bunga Dahlia Sebagai Sumber Inulin Terhadap Kecernaan Protein dan Produktivitas Ayam Lokal Persilangan. *J. Ked. Hewan* 10 (1): 58–62.

Fadilah, R dan Polana, A. 2011. Mengatasi 71 Penyakit Pada Ayam. *Agro Media Pustaka*, Jakarta. Hal 19-25.

Fahrudin Adirangga, Wiwin Tanwiriah, Heni Indrijani. 2017. Konsumsi Ransum, Pertambahan Berat Badan Dan Konversi Ransum Ayam Lokal di Jimmy'S Farm Cipanas Kabupaten Cianjur. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Padjadjaran. Bandung.

Fitasari, E., Reo, K. dan Niswi, N., 2016. Penggunaan kadar protein berbeda pada ayam kampung terhadap penampilan produksi dan pencernaan protein. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 26 (2), 73–83.

Gillespie, R. J. 2004. *Modern Livestock and Poultry Production*. 7th Edition. Inc. Thomson Learning United States.

Gupta, A., Gupta, P., dan Dhawan, A. 2014. Dietary supplementation of probiotics affects growth, immune response and disease resistance of *Cyprinus*

carpio fry. Fish and Shellfish Immunology, 41(2), 113–119.

Hartini, Marti dan Okid, P., A. 2009. Kadar kolesterol darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) hiperkolesterolemik setelah perlakuan VCO. *Bioteknologi 6 (2): 55-62.*

Hasanuddin, S., V. D. Yuniarto., Tristiarti. 2013. Profil Lemak Darah pada Ayam Broiler yang Diberi Pakan Step Down Protein dengan Penambahan Air Perasan Jeruk Nipis Sebagai Acidifier. *JITP Vol. 3 No.1.*

Irham, Muhammad. 2012. Pengaruh penggunaan enceng gondok (*Eichornia crassipes*) fermentasi dalam ransum terhadap persentase karkas, nonkarkas dan lemak abdominal itik local jantanb umur delapan minggu. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Iwuji, TC, AH Akinmutimi, IP Ogbuewu, IF Etuk dan VU Odoemelum. 2014. Peran Dari Triptofan Dalam Nutrisi Monogastrik: Sebuah Tinjauan. *Kemajuan dalam Penelitian Pertanian, Sains dan Teknik. 4(3):1544-1556.*

Ketaren PP. 2010. Kebutuhan Gizi Ternak Unggas di Indonesia. Bogor. *Wartazoa Vol. 20 No. 4 Th. 2010.*

Leeson, S. and J. D. Summers. 2001. *Nutrition of the Chicken. 4th Edition.* University Books. Guelph, Ontario, Canada.

Mangisah, I.,B. Sukamto, F.Wahyono, N.Suthama, V.D.Yuniarto ,2018. Perbaikan Pakan Untuk Meningkatkan Produktivitas Ayam Kampung Super Di Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal. *Jurnal Dianmas. Vol 7(1).* Fakultas Peternakan Dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang.

Martin. V. R., P. A. Geraertand R. Ferrer. 2006. Conversion of the Methionine Hydroxyl Analogue DL-2-hydroxy-(4-methylthio) Butanoic Acid to Sulfur Containing Amino Acids in The Chicken Small Intestine. *Poultry Sci. 85: 1932-1938.*

Mazi, K., N. Supartini, dan H. Darmmawan. 2014. Tingkat Konsumsi, Konversi dan Income Over Feed Cost Pada Pakan Ayam Kampung Dengan Penambahan Enzim Papain. *J. Fakultas Pertanian. Vol. 2 No. 2.*

Merthayasa, J. S., I. K. Suada, dan K. K. Agustina. 2015. Daya ikat air, pH, warna, bau dan tekstur daging sapi Bali dan daging Wagyu. *Indonesia Medicus Veterinus 4(1):16-24.*

Min, YN, SG Liu, ZX Qu, GH Meng dan YP Gao. 2017. Pengaruh Kadar Threonin Diet Terhadap Kinerja Pertumbuhan, Indeks Biokimia Serum, Kapasitas Antioksidan Dan Morfologi Usus Pada Ayam Broiler. *Ilmu Unggas. 96(5):1290-1297.*

Murray, R.K., Bender, D.A., Bothan, K.M., Kennelly, P.J., Weil, P.A., Rodwell,

V.W. 2012. Harper's Illustrated Biochemistry. The Mc Graw-Hill Companies. Inc. USA.

Murray, R.K., D.K. Granner, P.A. Mayes dan V.W. Rodwell. 2003. *Biokimia Harper*. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta Edisi 25 (Diterjemahkan oleh Andry Hartono).

Murwani, Retno. 2010. Protein dan Asam Nukleat. Modul Perkuliahan Biokimia. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang.

Mustikaningsih, F. 2010. Pengaruh Pemberian Berbagai Level Ekstrak Kunyit terhadap Kadar Kolesterol, High Density Lipoprotein dan Low Density Lipoprotein dalam Darah pada Ayam Broiler. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.

N.R.C. 1994. Nutrient Requirement for Poultry. National Research Council, Washington D.C. USA.

Natasasmita, A. 1978. *Ternak Ayam dan Pemeliharaannya*. Fakultas Peternakan IPB Bogor.

Nawawi, N. T., dan Nurrohmah. 2011. Pakan ayam kampung. Penebar Swadaya. Jakarta.

Nirwana. 2011. Pemberian berbagai bentuk ransum berbahan baku lokal terhadap persentase karkas, lemak karkas dan lemak abdominal ayam broiler. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.

Nurhikmah, Nurhayati, T., Purnawingsih, S. 2017. Kandungan Asam Amino, Asam Lemak, dan Mineral Cacing Laut Dari Sulawesi Tenggara. JPHPI. 20(1): 40-41.

Nurul, F. 2016. Blood cholesterol, LDL and hdl in crossbred local chicken feed inulin of dahlia tubers as a prebiotic. Chalaza Journal of Animal Husbandry 1:1-5.

Piet, C., Montagne, L., and Lalles, J. P. 2005. Increasing Digesta Viscosity Using Carboxymethylcellulose in Weaned Piglets Stimulates Ileal Goblet Cell Number and Maturation The American Society fir Nutrition Sciences.

Qaisrani, S. N., I. Ahmed, F. Azam, F. Bibi, Saima, T. N. Pasha and F. Azam. 2018. Threonine in Broiler Diets: an Updated Review.

Resnawati, Heti, dan Bintang, I. A. 2014. Kebutuhan Pakan Ayam Kampung pada Periode Pertumbuhan. Balai Penelitian Ternak, 138–141.

Risna, Y. K. 2012. Pengaruh Pemberian Tepung Daun Mengkudu dan Tepung Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) dalam Ransum Terhadap Kadar Kolesterol

Daging Itik. *Lentera*, 12 (1): 99-102.

Rosadi I. Kadar HDL (*High Density Lipoprotein*) dan LDL (*Low Density Lipoprotein*) Darah Pada Berbagai Itik Lokal Betina yang Pakannya Disuplementasi Dengan Probiotik. *J. Ilmiah Peternakan* 1 (2) : 597-605. Juli 2013.

Saadatman, N, Toghyani, M. and Gheisari, A. 2019. Effects of dietary fiber and threonine on performance, intestinal morphology and immune responses in broiler chickens. *Animal Nutrition*. 5:248-255.

Sakariadi, S., dan B. Wawo. 2004. Penyusunan Ransum Ayam Buras Secara Sederhana. Fakultas Peternakan Unhas, Makassar.

Sartika, T. 2012. "Ayam KUB-1" Proposal Pelepasan Galur Hasil Pemuliaan. Puslitbangnak. Badan Litbang Pertanian. 57 hlm.

Subekti, K., H. Abbas dan K. A. Zura. 2012. Kualitas karkas (berat karkas, persentase karkas dan lemak abdomen) ayam broiler yang diberi kombinasi CPO (Crude palm oil) dan vitamin C (Ascorbic Acid) dalam ransum sebagai anti stres. *Jurnal Peternakan Indonesia* 14 : 448-453.

Suprijatna, E., U. Atmomarsono dan R. Kartasudjana. 2008. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya, Jakarta.

Susilawati, M. 2015. Rancangan Percobaan. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana, Denpasar.

Swatland, H. J. 1984. Structure and Development of Meat Animals. Prentice-Hall. Inc. Englewood. Cliffs, New Jersey.

Tranggono, B. Setiaji, Suhardi, Sudarmoto., Y. Marsono., A. Murdiati., I.S. Utami dan Suparmo, 1989. Biokimia Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. 239-240.

Varianti, N.I., Atmomarsono, U., dan Mahfudz, L.D. 2017. Pengaruh Pemberian Pakan dengan Sumber Protein Berbeda Terhadap Efisiensi Penggunaan Protein Ayam Lokal Persilangan. *Agripet*. Vol. 17(1): 53- 59.

Wahyu, J. 1992. Ilmu nutrisi unggas. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Widodo, E. 2010. Teori Dan Aplikasi Pembuatan Pakan Ternak Ayam dan Itik. Universitas Brawijaya.

Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 206 Halaman.

Wu, G. 2009. Amino Acids: Metabolism, Functions, and Nutrition. *Amino Acids*, 37(1), 1-17. doi:10.1007/s00726-009-0269-0.

Yaman A. 2011. Ayam Kampung Unggul 6 Minggu Panen, Cetakan ke II Jakarta : Penebar Swadaya.

Yasin, Ismail. 2010. Pencernaan Serat Kasar pada Ternak Unggas. Jurnal Ilmiah Inkoma, Volume 21, Nomor 3, Hal : 125-135.

Yulianti, W.,W. Murningsih dan V.D.Y.B. Ismadi. 2013. Pengaruh Penambahan Sari Jeruk Nipis (*Citrus auratifolin*) Dalam Pakan Terhadap Profil Lemak Darah Itik Magelang Jantan. Animal Agricultural Journal, Vol. 2 (1) : 51-58.

Zainuddin, Masyitha, Fitriani, D. dan Panjaitan, N. 2014, Struktur Histologi Proventrikulus Ayam Kampung (*Gallus domesticus*), Bebek (*Anser anser domesticus*) dan Merpati (*Columba domesticus*), Jurnal Ilmiah Peternakan, 2(1) : 5-10 Diakses pada 2014.