

Penambahan ekstrak buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) dalam air minum terhadap performa broiler

Addition of Noni fruit extract (*Morinda citrifolia*) in drinking water on broiler performance

Merry Muspita Dyah Utami*, Mareta Fitriana, Aryanti Candra Dewi

Program Studi Manajemen Bisnis Unggas, Jurusan Peternakan, Politeknik Negeri Jember. Jl. Mastrip PO Box 164, Jember, Indonesia 68124

*Corresponding author: merry.mdu@polije.ad.id

ARTICLE INFO

Received:

28 August 2023

Accepted:

03 October 2023

Published:

31 October 2023

Kata kunci:

Broiler

Ekstrak

Mengkudu

Performa

ABSTRAK

Buah mengkudu mengandung zat antioksidan untuk meningkatkan daya tahan tubuh, meningkatkan nafsu makan dan menurunkan lemak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan ekstrak buah mengkudu (*Morinda Citrifolia*) untuk memperbaiki performans ayam broiler. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan masing-masing 5 ekor. Perlakuan berdasarkan konsentrasi ekstrak mengkudu (EM) terdiri atas: P0: kontrol, P1: 10% EM, P2 12,5% EM, dan P3:15% EM. Pemberian perlakuan diberikan saat DOC umur 1 hari sampai dengan 28 hari. Parameter penelitian berupa konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, dan konversi pakan. Hasil penelitian penggunaan ekstrak mengkudu dalam air minum pertidak berpengaruh terhadap performans ayam broiler, pertambahan bobot badan, dan konversi pakan. Penggunaan ekstrak mengkudu dalam air minum mulai taraf 10 sampai 15% menurunkan konsumsi pakan, meningkatkan pertambahan bobot badan, dan menurunkan konversi pakan broiler yang signifikan dibandingkan kontrol. Penambahan ekstrak mengkudu dalam air minum hingga taraf 15% memperbaiki performa broiler.

ABSTRACT

Mengkudu fruit contains antioxidant substances to increase endurance, increase appetite, and reduce fat. This study aims to determine the effect of using noni fruit extract (Morinda Citrifolia) to improve broiler performance. The study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 4 replicates of 5 birds each. Treatments based on the concentration of mengkudu extract (EM) consisted of P0: control, P1: 10% EM, P2 12.5% EM, and P3: 15% EM. The treatment was given when the DOC was 1 day old until 28 days old. The research parameters were feed consumption, body weight gain, and feed conversion. The results showed that the use of noni extract in drinking water had no effect on broiler performance, body weight gain, and feed conversion. The use of mengkudu extract in drinking water from the level of 10 to 15% decreased feed consumption, increased body weight gain, and decreased broiler feed conversion significantly compared to the control. The addition of mengkudu extract in drinking water up to 15% improved broiler performance.

Keywords:

Broiler

Extract

Noni/ Mengkudu

Performance

PENDAHULUAN

Broiler merupakan salah satu ternak yang berkontribusi dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani masyarakat dengan harga yang ekonomis dan bobot kurang lebih 1,6 kg pada umur 5-6 minggu (Murawska, 2017). Budidaya

broiler agar efisien, maka diperlukan pakan yang bermutu dengan formulasi pakan pada komposisi nutrisi seimbang sesuai kebutuhan ternak. Pakan merupakan campuran dari bahan baku pakan, baik yang lengkap maupun yang masih akan dilengkapi dan secara khusus mengandung zat gizi yang mencukupi kebutuhan



PENDAHULUAN

Broiler merupakan salah satu ternak yang berkontribusi dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani masyarakat dengan harga yang ekonomis dan bobot kurang lebih 1,6 kg pada umur 5-6 minggu (Murawska, 2017). Budidaya broiler agar efisien, maka diperlukan pakan yang bermutu dengan formulasi pakan pada komposisi nutrisi seimbang sesuai kebutuhan ternak. Pakan merupakan campuran dari bahan baku pakan, baik yang lengkap maupun yang masih akan dilengkapi dan secara khusus mengandung zat gizi yang mencukupi kebutuhan serta dapat dipergunakan sesuai jenis ternaknya (Van der Poel et al., 2020). Broiler memiliki dua periode yaitu starter dan finisher, kebutuhan nutrisi broiler pada kedua periode tersebut berbeda kebutuhannya. Pemeliharaan broiler fase starter membutuhkan pakan dengan kandungan energi 3000-3100 Kcal/kg dengan protein 21-22%, sedangkan untuk fase finisher membutuhkan energi 2900-3000 Kcal/kg dengan protein 20-21% (Nusairat, Odetallah & Wang, 2022). Pemberian pakan yang efisien pada ternak unggas dapat meningkatkan produktivitas ternak dan menekan biaya produksi. Salah satu upaya untuk meningkatkan efisiensi pakan adalah menggunakan pakan aditif. Penggunaan pakan aditif pada pakan ternak unggas bertujuan untuk meningkatkan kesehatan dan produktivitas (Alagawany, El Saadony, Elnesr, Farahat, Attia, Madkour & Reda, 2021).

Antibiotik merupakan salah satu pakan aditif, tetapi penggunaan antibiotik di negara maju mulai ditinggalkan sebagai pakan aditif karena menimbulkan residu antibiotik didalam produk ternak, sehingga menyebabkan alergi pada konsumen, mengganggu keseimbangan mikroorganisme dalam saluran pencernaan dan resistensi mikroorganisme terhadap antibiotik (Treiber & Beranek-Knauer, 2021). Penggunaan pakan aditif dari bahan tanaman pada pakan unggas dapat mengurangi dampak negatif dari antibiotik (Mandey & Sompie, 2021).

Tanaman Mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn) merupakan tanaman obat yang cukup potensial untuk dikembangkan. Buah mengkudu mengandung zat antioksidan seperti xeronine dan scopoletin, serta zat anti septik dan bakteri seperti antrakuinon, acubin dan

alizerin. Xeronine merupakan senyawa yang mengaktifkan kerja enzim serta mensintesis protein dalam tubuh makhluk hidup. Semula yang digunakan adalah kulit akarnya, karena di dalam sari kulit akarnya terkandung senyawa morindon sebagai pewarna merah dan morindin sebagai pewarna kuning. Namun setelah diketahui bagian lainnya mengandung zat yang bersifat obat, maka selanjutnya tanaman mengkudu lebih dikenal sebagai tanaman obat. Daun Mengkudu mengandung protein, zat kapur, zat besi, karoten dan askorbin. Kulit akarnya mengandung senyawa morindin, morindon, aligerin-d-methyleter dan soranyideal. Buah mengkudu mengandung zat antioksidan seperti xeronin dan scopoletin, serta zat anti septik dan bakteri seperti antrakuinon, acubin, dan alizerin sehingga merupakan salah satu tanaman obat yang cukup potensial untuk dikembangkan karena mengandung beberapa zat yang berguna antara lain: alkaloid, antrakinon, flavonoid, tanin dan saponin (Sousa, Oliveira, de Aquiar Magalhaes, de Brito, Batista, Pereira, de Souza Costa, Mazulo, de Carvalho Filgueiras & Vasconselos, et al., 2018). Buah mengkudu adalah buah yang sangat baik untuk meningkatkan daya tahan tubuh, meningkatkan nafsu makan dan menurunkan lemak (Ali, Kenganora & Manjula, 2016). Adanya kekhawatiran baru-baru ini dalam penggunaan antibiotik sub-terapeutik dalam industri makanan hewan, buah dan daun mengkudu juga telah mendapatkan popularitas yang cukup besar dalam nutrisi hewan (Sunder, Jeyakumar, Sujatha & Kundu, 2015).

Beberapa penelitian penggunaan tanaman mengkudu digunakan sebagai alternatif fitobiotik karena dapat meningkatkan penampilan produksi itik (Kurniawan, Widodo & Djunaidi, 2016). Unggas yang diberi ekstrak buah mengkudu dapat memacu peningkatan produktivitas karena dapat menghindarkan residu dengan memanfaatkan bahan aditif alami (Upadhayay & Vishwa, 2014). Ahmad dan Elfawati (2008) menyatakan mengkudu merupakan tanaman yang mengandung zat makanan (fito-nutrien) yang dibutuhkan tubuh seperti protein, vitamin, mineral, sumber energi dan berbagai jenis gula. Buah mengkudu adalah buah yang sangat baik untuk meningkatkan daya tahan tubuh, meningkatkan nafsu makan dan menurunkan lemak.

Mengkudu memiliki banyak sifat

Tabel 1. Standar pemberian air minum sesuai umur

Hari ke	Minggu			
	I (mL/ ekor/ hari)	II (mL/ ekor/ hari)	III (mL/ ekor/ hari)	IV (mL/ ekor/ hari)
1	23	66	163	257
2	28	78	178	262
3	33	90	193	267
4	38	102	208	272
5	43	114	223	277
6	48	126	238	282
7	53	138	253	287

fungsional tetapi penggunaannya dalam pakan unggas masih terbatas dan perlu diteliti untuk memperluas pengetahuan tentang aplikasi produk mengkudu dalam nutrisi unggas. Penelitian terdahulu tentang pemberian tepung buah mengkudu dalam pakan pada level 3% tidak berpengaruh terhadap performa itik hibrida (Widiyanto, Prayogi, & Nuryadi, 2015), sedangkan pemberian tepung mengkudu sampai level 10% meningkatkan performa dan income over feed cost broiler (Keni, Asintha Luruk & Pangestuti, 2014). Adanya efek yang positif dalam perbaikan performa broiler, mendorong penelitian untuk pemberian mengkudu dalam air minum, sehingga dilakukan penelitian dengan pencampuran pada air minum broiler, pemberian sampai dengan taraf 10% tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap performans broiler (Ahmad & Elfawati, 2008). Untuk itu penulis ingin meneliti lebih lanjut tentang pemberian ekstrak buah mengkudu dengan taraf lebih dari 10% terhadap performa broiler.

MATERI DAN METODE

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: buah mengkudu mengkal (setengah matang), vitamin, 160 ekor DOC broiler strain Cobb, gula merah, vaksin ND (Newcastle Disease), desinfektan, detergen, kapur gamping, sekam, koran, air bersih, dan pakan komersial broiler.

Prosedur

Pembuatan ekstrak buah mengkudu

mengikuti prosedur sebagai berikut: buah mengkudu dicuci bersih kemudian digiling menggunakan blender. Setelah itu dilakukan penyaringan dengan kain kasa untuk memisahkan ampas dan sarinya. Cairan yang diperoleh dari pemisahan dengan ampas digunakan dalam penelitian ini sebagai perlakuan.

Sebanyak 100 ekor ayam broiler dibagi dalam 4 perlakuan dan setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali. Setiap ulangan terdiri atas 5 ekor ayam. Perlakuan adalah persentase penggunaan ekstrak mengkudu (EM) sebagai berikut: yaitu P0: kontrol, P1: 10% EM, P2 12.5% EM, and P3: 15% EM. P0: Pemberian pakan pada broiler dilakukan setiap hari sejak berumur 1 sampai 28 hari. Pemberian pakan secara *ad-libitum* (selalu tersedia) dengan tetap berpedoman pada standar konsumsi pakan ayam sesuai umur dengan jumlah frekuensi pemberian yang berbeda-beda pada masing-masing umur. Kandungan nutrisi pakan sebagai berikut: energi metabolisme 3224 Kkal/kg, protein 17,25%, lemak 5,1%, serat kasar 4,49% yang dianalisis di Laboratorium Teknologi Pakan, Politeknik Negeri Jember. Air minum juga diberikan secara *ad-libitum* dengan frekuensi dua sampai tiga kali sehari. Air minum perlakuan diberikan mulai hari pertama sampai umur 35 hari dengan standar pemberian air minum seperti dicantumkan pada Tabel 1. Frekuensi pemberian perlakuan sebanyak tiga kali sehari. Air minum perlakuan ekstrak mengkudu diberikan sesuai perlakuan yaitu: P0= air minum tanpa ekstrak mengkudu, P1= air minum diberi ekstrak mengkudu 10%, P2= air minum diberi ekstrak mengkudu 12,5%, dan P3= air minum diberi ekstrak mengkudu 15%.

Parameter pengamatan

Konsumsi pakan dihitung setiap hari selama pemeliharaan berlangsung. Perhitungan konsumsi pakan dilakukan dengan cara menghitung selisih pakan yang diberikan dengan sisa pakan. Pertambahan bobot badan dilakukan seminggu sekali. Pertambahan bobot badan diperoleh dari hasil pengurangan bobot badan akhir (yang telah ditimbang satu minggu sekali) dengan penimbangan bobot badan minggu sebelumnya. Perhitungan konversi pakan dilakukan setiap satu minggu sekali

serta pada akhir pemeliharaan. Perhitungan ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat efisiensi pakan yang telah dicapai. Perhitungan konversi pakan ini diperoleh dari pembagian jumlah rata-rata konsumsi pakan kumulatif per-ekor dengan rata - rata pertambahan bobot badan masing-masing (Prakash, Saxena & Singh., 2020).

Analisis data

Data performa (konsumsi pakan, pertambahan bobot badan dan konversi pakan) dianalisis dengan ANOVA satu arah, jika ANOVA menunjukkan efek yang signifikan, rata-rata akan dibandingkan dengan uji perbandingan Duncan menggunakan SPSS versi 22, perbedaan dianggap signifikan pada $P < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi pakan

Konsumsi pakan pada kontrol (P0) lebih tinggi ($P < 0,05$) dibanding P1, P2, dan P3, demikian pula konsumsi air minum kontrol lebih tinggi ($P < 0,05$) dibanding perlakuan air minum menggunakan ekstrak mengkudu. Tingginya konsumsi air minum pada kontrol karena untuk metabolisme pakan dibutuhkan air dalam jumlah cukup (Syafwan, Kwakkel & Versteegen, 2011). Rendahnya konsumsi pakan pada perlakuan air minum ekstrak mengkudu disebabkan buah mengkudu memiliki rasa yang pahit, asam dan sedikit kelat, serta memiliki aroma yang menyengat sehingga palatabilitas, anyu menurun, ayam sensitif terhadap bau sehingga konsumsi air minum mengkudu mengalami penurunan dibandingkan dengan kontrol ($P < 0,05$). Selain

itu air minum dengan ekstrak mengkudu mengandung serat kasar yang tinggi (Saah & Adu-Poku, 2021) sehingga menimbulkan rasa kenyang (Gollner, 2013).

Rata-rata konsumsi pakan kumulatif perlakuan ekstrak daun mengkudu dalam air minum dicantumkan pada Tabel 2.

Pertambahan bobot badan kontrol (P0) lebih rendah ($P < 0,05$) dari semua perlakuan air minum ekstrak mengkudu, sedangkan kontrol (P0) mengkonsumsi pakan lebih tinggi ($P < 0,05$). Konsumsi ekstrak mengkudu meningkat dengan meningkatnya persentase ekstrak mengkudu dalam air minum ($P < 0,05$). Suplementasi buah mengkudu memperbaiki komposisi mikrobiota usus dengan meningkatkan daya hidup *Parabacteroides* dan *Lactobacillus*. Mekanisme mengkudu pada kesehatan usus belum diketahui dengan jelas, beberapa hipotesis mekanismenya adalah melakukan modulasi membran sel mikroba patogen, meningkatkan hidrofobisitas yang meningkatkan luas permukaan sel mikroba dan mengurangi virulensinya, menstimulasi bakteri menguntungkan (*Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*) di dalam usus, dan stimulasi sistem kekebalan tubuh (Sugiharto, 2016).

Mengkudu meningkatkan kapasitas antioksidan hati, meningkatkan homeostasis lipid dan melindungi hati dari stresor lingkungan dan kimiawi (Lin, Lin, Chen, Yang, Li & Chang, 2017), sedangkan pada sistem metabolisme hati menunjukkan penurunan stres oksidatif dan peradangan, menginduksi metabolisme glutation, biosintesis asam empedu primer, metabolisme gliserofosfolipid, dan jalur pentosa fosfat. Kinerja mengkudu dengan

Tabel 2. Konsumsi pakan kumulatif perlakuan ekstrak daun mengkudu

Parameter	Perlakuan				SEM	STD
	P0	P1	P2	P3		
BAW (1h,g)	33	34,6	36,9	35	-	-
BAK (1h,g)	741,3	751,7	751,2	751,8	1,18	19,28
KMP, g	1003,5 ^b	973,6 ^a	970,4 ^a	978,8 ^a	4,31	387,08
KAM, mL	603,3 ^b	533,4 ^a	495,8 ^a	482,8 ^a	26,68	4,52
KEM, mL	0	307,64 ^a	377,53 ^b	453,88 ^c	37,55	167,56
PBB, g	709,3 ^a	717,1 ^b	714,3 ^b	716,8 ^b	0,01	0,03
KVP	1,41 ^a	1,36 ^a	1,36 ^a	1,37 ^b	1,01	5,26

BAW: bobot awal; BAK: bobot akhir; KMP: konsumsi pakan; KAM: konsumsi air minum, KEM: konsumsi ekstrak mengkudu; PBB: pertambahan bobot badan; KVP: konversi pakan. a,b,c Superskrip yang berbeda pada kolom/baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

pendekatan terapeutik memperbaiki profil metabolit hati dan menekan reaksi inflamasi (Wang, Wang, Wu, Zhang, Hu, Li & Liu, 2022) peneliti lain melaporkan pemberian tonik herbal mengkudu dengan dosis 15 ml per ekor hingga umur 4 minggu dan 30 ml per ekor hingga umur 8 minggu dapat meningkatkan bobot badan (Sunder et al., 2015) hal ini menjelaskan peningkatan bobot badan yang signifikan pada broiler yang mengkonsumsi air minum yang mengandung ekstrak mengkudu. Hasil ini berbeda dengan penelitian Ahmad & Elfawati (2008) yang melaporkan pemberian ekstrak buah mengkudu dalam taraf 10% yang menunjukkan hasil tidak berpengaruh signifikan terhadap penambahan bobot badan.

Rasio konversi pakan merupakan parameter kualitas pakan yang didalamnya melibatkan dua parameter lain yaitu konsumsi pakan dan bobot badan (Lin et al., 2017). Konversi pakan broiler yang mengkonsumsi air ekstrak mengkudu menunjukkan konversi pakan yang rendah ($P < 0,05$) dibanding kontrol. Hasil ini sesuai dengan laporan (Diarra, Amosa & Lameta, 2019) ekstrak dari buah atau daun mengkudu dengan dosis 50 g/kg pakan meningkatkan penambahan bobot badan, efisiensi pakan, imunomodulasi dan mengurangi kolesterol plasma dan jumlah *E. coli* pada ayam pedaging. Rendahnya konversi pakan menunjukkan efektivitas broiler dalam mengkonversi pakan menjadi bobot badan. Konversi pakan broiler yang mengkonsumsi air minum ekstrak mengkudu menunjukkan konversi pakan yang rendah dibandingkan kontrol, hal ini merupakan indikasi efisiensi pakan broiler (Huang, Wen, Yan, Sun, Gu, Zheng & Yang, 2022).

KESIMPULAN

Penggunaan ekstrak mengkudu dalam air minum broiler menyebabkan penurunan konsumsi pakan dan konversi pakan serta meningkatkan konversi pakan dan efisiensi pakan. Persentase ekstrak mengkudu dari taraf 10 sampai 15 % efektif memperbaiki performa broiler.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Teknologi Pakan, Politeknik

Negeri Jember yang telah memberikan fasilitas pengujian pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, E. (2008). Performans ayam broiler yang diberi sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*). *Jurnal Peternakan*, 5(1), 10–13.
- Alagawany, M., El-Saadony, M. T., Elnesr, S. S., Farahat, M., Attia, G., Madkour, M., & Reda, F. M. (2021). Use of lemongrass essential oil as a feed additive in quail's nutrition: its effect on growth, carcass, blood biochemistry, antioxidant and immunological indices, digestive enzymes and intestinal microbiota. *Poultry Science*, 100(6), 101172.
- Ali, M., Kenganora, M., & Manjula, S. N. (2016). Health benefits of *Morinda citrifolia* (Noni): A review. *Pharmacognosy Journal*, 8(4).
- Diarra, S. S., Amosa, F., & Lameta, S. (2019). Potential of *Morinda* (*Morinda citrifolia* L.) products as alternative to chemical additives in poultry diets. *Egyptian Journal of Veterinary Sciences*, 50(1), 37–45.
- Gollner, A. L. (2013). *The Fruit Hunters: A Story of Nature, Adventure, Commerce, and Obsession*. Simon and Schuster.
- Huang, Q., Wen, C., Yan, W., Sun, C., Gu, S., Zheng, J., & Yang, N. (2022). Comparative analysis of the characteristics of digestive organs in broiler chickens with different feed efficiencies. *Poultry Science*, 101(12), 102184.
- Keni, S. K., Asintha Luruk, M. Y., & Pangestuti, H. T. (2014). Pengaruh penambahan tepung daun mengkudu (*Morinda citrifolia*) dalam ransum terhadap nilai ekonomis ayam broiler. *Jurnal Nukleus Peternakan* 1(2), 158–165.
- Kurniawan, D., Widodo, E., & Djunaidi, I. H. (2016). Effect of Noni fruit (*Morinda citrifolia*) powder as feed additive on intestinal microflora and vili characteristics of hybrid duck. *Buletin Peternakan*, 40(1), 33–38.
- Lin, Y.-L., Lin, H.-W., Chen, Y.-C., Yang, D.-J., Li, C.-C., & Chang, Y.-Y. (2017). Hepatoprotective effects of naturally fermented noni juice against thioacetamide-induced liver fibrosis in rats. *Journal of the Chinese Medical Association*, 80(4), 212–221.
- Mandey, J. S., & Sompie, F. N. (2021). Phytogetic feed additives as an alternative to antibiotic growth promoters in poultry nutrition. *Adv. Stud. 21st Century Anim. Nutr*, 8, 19.
- Murawska, D. (2017). The effect of age on growth performance and carcass quality parameters in different poultry species. *Poultry Science*, 33–50.

- Nusairat, B., Odetallah, N., & Wang, J.-J. (2022). Live Performance and Microbial Load Modulation of Broilers Fed a Direct-Fed Microbials (DFM) and Xylanase Combination. *Veterinary Sciences*, 9(3), 142.
- Prakash, A., Saxena, V. K., & Singh, M. K. (2020). Genetic analysis of residual feed intake, feed conversion ratio and related growth parameters in broiler chicken: A review. *World's Poultry Science Journal*, 76(2), 304–317.
- Saah, S. A., & Adu-Poku, D. (2021). Phytochemical, proximate, and vitamin C content in *Morinda citrifolia* (Noni). *Journal Of Tropical Pharmacy And Chemistry*, 5(3), 182–187.
- Sousa, S. G., Oliveira, L. A., de Aguiar Magalhães, D., de Brito, T. V., Batista, J. A., Pereira, C. M. C., de Souza Costa, M., Mazulo, J. C. R., de Carvalho Filgueiras, M., & Vasconcelos, D. F. P. (2018). Chemical structure and anti-inflammatory effect of polysaccharide extracted from *Morinda citrifolia* Linn (Noni). *Carbohydrate Polymers*, 197, 515–523.
- Sugiharto, S. (2016). Role of nutraceuticals in gut health and growth performance of poultry. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 15(2), 99–111.
- Sunder, J., Jeyakumar, S., Sujatha, T., & Kundu, A. (2015). Grommune: *Morinda citrifolia*-based herbal tonic for growth and immunity for commercial broilers. *Journal of Applied Animal Research*, 43(2), 137–140.
- Syafwan, S., Kwakkel, R. P., & Verstegen, M. W. A. (2011). Heat stress and feeding strategies in meat-type chickens. *World's Poultry Science Journal*, 67(4), 653–674.
- Treiber, F. M., & Beranek-Knauer, H. (2021). Antimicrobial residues in food from animal origin—A review of the literature focusing on products collected in stores and markets worldwide. *Antibiotics*, 10(5), 534.
- Upadhayay, U., & Vishwa, P. C. V. (2014). Growth promoters and novel feed additives improving poultry production and health, bioactive principles and beneficial applications: the trends and advances-a review. *Int. J. Pharmacol*, 10(3), 129–159.
- Van der Poel, A. F. B., Abdollahi, M. R., Cheng, H., Colovic, R., Den Hartog, L. A., Miladinovic, D., Page, G., Sijssens, K., Smillie, J. F., & Thomas, M. (2020). Future directions of animal feed technology research to meet the challenges of a changing world. *Animal Feed Science and Technology*, 270, 114692.
- Wang, R., Wang, L., Wu, H., Zhang, L., Hu, X., Li, C., & Liu, S. (2022). Noni (*Morinda citrifolia* L.) fruit phenolic extract supplementation ameliorates NAFLD by modulating insulin resistance, oxidative stress, inflammation, liver metabolism and gut microbiota. *Food Research International*, 160, 111732.
- Widianto, B., Prayogi, H. S., & Nuryadi, N. (2015). Pengaruh penambahan tepung buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dalam pakan terhadap penampilan produksi itik Hibrida. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan (Indonesian Journal of Animal Science)*, 25(2), 28–35.