



PEMANFAATAN TANAMAN HERBAL LOKAL SEBAGAI ALTERNATIF ANTIBIOTIK DALAM PAKAN TERNAK

Monalisa Usu¹⁾

¹⁾Pertenakan, Fakultas Pertenakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Kupang, Indonesia
Email: monalisausu@gmail.com

Abstract

The use of antibiotics in animal feed has long been a common practice to promote growth and prevent disease, but it poses the risk of antimicrobial resistance (AMR), which negatively affects both animal and human health. This study aimed to evaluate the effectiveness of local herbal plants as alternative antibiotics in broiler feed. The selected herbs included betel leaf (*Piper betle*), turmeric (*Curcuma longa*), and Java ginger (*Curcuma xanthorrhiza*). A completely randomized design (CRD) was applied with four treatments: control (without antibiotics), synthetic antibiotics, betel leaf extract, and a combination of turmeric and Java ginger extracts, each with four replications. The results showed that herbal extract treatments significantly improved body weight gain, feed conversion ratio (FCR), and reduced mortality compared to the control group. The best performance was observed in the group receiving the combination of turmeric and Java ginger, which approached the results of the synthetic antibiotic group. Microbiological analysis indicated a significant reduction in the population of *Escherichia coli* and *Salmonella* spp. in the herbal treatment groups. Phytochemical screening revealed the presence of bioactive compounds such as flavonoids, tannins, and saponins, which play roles as antibacterial and immunomodulatory agents. In conclusion, local herbal plants have great potential as natural antibiotic alternatives in livestock feed, offering competitive effectiveness and safer impacts on health and the environment. Further research is required to standardize dosage and formulation for broader implementation at the industrial scale.

Keywords: Herbal Plants, Natural Antibiotics, Animal Feed, Broiler Chickens, Antibacterial.

Abstrak

Penggunaan antibiotik dalam pakan ternak telah lama menjadi praktik umum untuk meningkatkan performa pertumbuhan dan mencegah penyakit, namun menimbulkan risiko resistensi antimikroba (AMR) yang berdampak negatif bagi kesehatan hewan dan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas tanaman herbal lokal sebagai alternatif antibiotik dalam pakan ayam broiler. Tanaman yang digunakan meliputi daun sirih (*Piper betle*), kunyit (*Curcuma longa*), dan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*). Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan: kontrol (tanpa antibiotik), antibiotik sintetis, ekstrak daun sirih, serta kombinasi ekstrak kunyit dan temulawak, masing-masing dengan empat ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok perlakuan dengan ekstrak herbal mengalami peningkatan bobot badan, efisiensi konversi pakan (FCR), serta penurunan angka mortalitas dibandingkan kelompok kontrol. Kombinasi kunyit dan temulawak menghasilkan performa terbaik, mendekati hasil perlakuan antibiotik sintetis. Analisis mikrobiologis menunjukkan penurunan signifikan populasi *Escherichia coli* dan *Salmonella* spp. pada kelompok perlakuan herbal. Uji fitokimia mengungkap adanya senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, dan saponin yang berperan sebagai antibakteri dan imunomodulator. Kesimpulannya, tanaman herbal lokal memiliki potensi besar sebagai alternatif antibiotik alami dalam pakan ternak, dengan efektivitas yang kompetitif dan dampak yang lebih aman bagi kesehatan serta lingkungan. Diperlukan penelitian lanjutan untuk standarisasi dosis dan formulasi guna menunjang implementasi pada skala industri.

Kata Kunci: Tanaman Herbal, Antibiotik Alami, Pakan Ternak, Ayam Broiler, Antibakteri.



LATAR BELAKANG

Penggunaan antibiotik sebagai aditif pakan dalam industri peternakan telah menjadi praktik umum selama beberapa dekade. Antibiotik tidak hanya digunakan untuk mengobati penyakit, tetapi juga sebagai pemacu pertumbuhan (growth promoter) pada hewan ternak. Namun, penggunaan antibiotik secara berlebihan telah menimbulkan berbagai masalah kesehatan global, salah satunya adalah resistensi antimikroba (AMR) yang menjadi ancaman serius terhadap kesehatan manusia dan hewan (Van Boeckel et al., 2015). Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mencari alternatif yang lebih aman dan berkelanjutan dalam sistem produksi ternak.

Salah satu alternatif yang sedang banyak dikaji adalah pemanfaatan tanaman herbal lokal sebagai bahan aditif alami dalam pakan ternak. Tanaman herbal diketahui memiliki berbagai senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, tanin, dan minyak atsiri yang memiliki aktivitas antibakteri, antijamur, dan antioksidan (Hashemi & Davoodi, 2011). Selain itu, penggunaan bahan alami ini dinilai lebih ramah lingkungan dan tidak meninggalkan residu berbahaya dalam produk hewan, sehingga lebih aman bagi konsumen.

Tanaman herbal lokal memiliki potensi besar karena ketersediaannya yang melimpah dan telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional oleh masyarakat. Misalnya, daun sirih (*Piper betle*), kunyit (*Curcuma longa*), dan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) diketahui memiliki aktivitas antimikroba yang signifikan terhadap berbagai jenis bakteri patogen yang biasa menyerang ternak (Widodo et al., 2016). Pemanfaatan tanaman-tanaman ini tidak hanya dapat meningkatkan performa ternak, tetapi juga mendorong kemandirian peternak lokal dalam mengelola sumber daya pakan.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penambahan ekstrak herbal dalam pakan dapat meningkatkan efisiensi pencernaan, meningkatkan sistem imun, dan memperbaiki konversi pakan pada ayam broiler dan ruminansia (Windisch et al., 2008). Selain itu, penggunaan tanaman herbal juga dapat memperbaiki profil mikrobiota saluran pencernaan, yang secara langsung berdampak pada kesehatan dan produktivitas ternak. Hal ini menjadikan herbal sebagai kandidat potensial dalam menggantikan peran antibiotik sintetis dalam jangka panjang.

Di Indonesia, dengan keanekaragaman hayati yang sangat tinggi, peluang pengembangan pakan berbasis tanaman herbal sangat terbuka lebar. Sayangnya, pemanfaatan potensi lokal ini masih belum optimal, baik dalam aspek riset maupun aplikasinya di tingkat peternakan rakyat. Padahal, pendekatan berbasis kearifan lokal ini berpotensi mengurangi ketergantungan terhadap

produk impor dan memperkuat ketahanan pangan nasional (Kementerian Pertanian, 2020).

Dengan latar belakang tersebut, artikel ini bertujuan untuk mengkaji potensi dan efektivitas tanaman herbal lokal sebagai alternatif antibiotik dalam pakan ternak. Pembahasan akan mencakup aspek bioaktivitas tanaman herbal, mekanisme kerja senyawa aktif terhadap patogen ternak, serta studi kasus penggunaan herbal pada berbagai jenis hewan ternak. Diharapkan kajian ini dapat memberikan kontribusi ilmiah dan praktis dalam mewujudkan sistem peternakan yang sehat, berkelanjutan, dan berbasis sumber daya lokal.

TINJAUAN PUSTAKA

Penggunaan antibiotik dalam industri peternakan telah lama menjadi praktik umum untuk mencegah penyakit dan meningkatkan pertumbuhan hewan. Namun, dampak negatif dari penggunaan antibiotik yang tidak terkendali mulai menjadi perhatian global, terutama berkaitan dengan timbulnya resistensi antimikroba (AMR). Resistensi ini dapat mengurangi efektivitas pengobatan pada hewan maupun manusia serta menyebabkan peningkatan beban biaya kesehatan dan kerugian ekonomi dalam sektor peternakan. Oleh karena itu, pencarian alternatif yang lebih aman dan berkelanjutan menjadi penting dalam sistem produksi ternak modern.

Tanaman herbal merupakan salah satu alternatif yang potensial untuk menggantikan peran antibiotik sintetis. Tanaman ini mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan minyak atsiri yang terbukti memiliki aktivitas antimikroba, antioksidan, dan imunomodulator. Senyawa tersebut mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen yang sering menginfeksi saluran pencernaan ternak. Penelitian oleh Hashemi dan Davoodi menunjukkan bahwa penambahan tanaman herbal dalam ransum hewan dapat meningkatkan performa pertumbuhan sekaligus memperkuat sistem kekebalan tubuh.

Beberapa tanaman herbal lokal yang telah diteliti antara lain daun sirih (*Piper betle*), kunyit (*Curcuma longa*), temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), dan bawang putih (*Allium sativum*). Masing-masing tanaman memiliki keunikan dalam komposisi kimianya dan telah menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap berbagai jenis bakteri seperti *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., dan *Staphylococcus aureus*. Widodo dan rekan mengungkapkan bahwa ekstrak daun sirih memiliki potensi besar sebagai antibakteri alami pada pakan ternak ayam broiler.

Selain efek antibakterinya, tanaman herbal juga dapat memperbaiki kondisi fisiologis saluran pencernaan ternak dengan memperkuat lapisan mukosa dan meningkatkan



sekresi enzim pencernaan. Windisch dan kolega menegaskan bahwa fitogenik dalam pakan mampu memperbaiki efisiensi pakan dan meningkatkan daya serap nutrisi, sehingga berdampak positif terhadap konversi pakan dan pertumbuhan ternak. Efek ini sangat dibutuhkan terutama dalam sistem peternakan intensif yang mengutamakan efisiensi produksi.

Di Indonesia, keanekaragaman hayati memberikan keuntungan tersendiri dalam penyediaan tanaman herbal lokal. Namun, penelitian yang mendalam mengenai formulasi, dosis efektif, dan metode ekstraksi yang optimal masih sangat dibutuhkan. Pemanfaatan tanaman herbal lokal tidak hanya berdampak positif pada kesehatan ternak, tetapi juga dapat menjadi bagian dari strategi pembangunan pertanian berkelanjutan yang berbasis kearifan lokal. Kementerian Pertanian juga telah mendorong pemanfaatan bahan alami dalam sistem peternakan guna mendukung program ketahanan pangan nasional.

Dengan demikian, tinjauan terhadap literatur dan hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman herbal lokal berpotensi besar sebagai pengganti antibiotik dalam pakan ternak. Namun, masih diperlukan lebih banyak studi ilmiah yang fokus pada efikasi, keamanan, dan aplikasi praktis dari bahan herbal ini dalam berbagai skala peternakan agar dapat diimplementasikan secara luas dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen laboratorium yang bertujuan untuk menguji efektivitas beberapa jenis tanaman herbal lokal sebagai alternatif antibiotik dalam pakan ternak. Penelitian difokuskan pada ternak unggas, khususnya ayam broiler, karena jenis ternak ini paling sering diberi antibiotik sebagai pemacu pertumbuhan. Tanaman herbal yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun sirih (*Piper betle*), kunyit (*Curcuma longa*), dan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) yang dikenal memiliki aktivitas antibakteri berdasarkan literatur sebelumnya.

Sampel tanaman diperoleh dari petani lokal di daerah Jawa Tengah dan diproses menjadi ekstrak dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Setelah melalui proses filtrasi dan penguapan, ekstrak dikeringkan dan dijadikan serbuk untuk dicampurkan ke dalam pakan. Formulasi pakan disusun berdasarkan standar kebutuhan nutrisi ayam broiler umur 1–35 hari, dengan penambahan ekstrak herbal pada kelompok perlakuan sesuai dosis yang telah ditentukan berdasarkan uji pendahuluan.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan masing-masing empat ulangan. Perlakuan terdiri dari P0 (kontrol tanpa

antibiotik), P1 (pakan dengan antibiotik sintetis), P2 (pakan + ekstrak daun sirih), dan P3 (pakan + kombinasi ekstrak kunyit dan temulawak). Masing-masing ulangan terdiri dari 10 ekor ayam broiler sehingga total jumlah ayam dalam penelitian adalah 160 ekor. Semua ayam dipelihara dalam kandang yang telah disterilkan dan diberi pakan serta air ad libitum selama masa penelitian.

Parameter yang diamati meliputi pertambahan bobot badan harian (ADG), konversi pakan (FCR), mortalitas, dan status kesehatan saluran pencernaan. Selain itu, dilakukan analisis mikrobiologis terhadap isi saluran pencernaan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap populasi bakteri patogen, terutama *E. coli* dan *Salmonella* spp.. Pemeriksaan mikrobiologis dilakukan dengan metode tuang pada media selektif menggunakan standar laboratorium mikrobiologi veteriner.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji analisis varians (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan secara statistik. Jika terdapat perbedaan nyata antar perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%. Semua analisis statistik dilakukan menggunakan software SPSS versi terbaru. Validitas data dijaga melalui ulangan yang cukup serta pemantauan harian selama masa pemeliharaan ayam.

Selain pengujian *in vivo*, dilakukan pula uji fitokimia kualitatif untuk mengidentifikasi senyawa bioaktif yang terdapat dalam ekstrak herbal. Uji ini mencakup identifikasi senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin dengan metode standar laboratorium kimia farmasi. Hasil uji fitokimia digunakan untuk mendukung data biologis serta menjelaskan mekanisme kerja dari ekstrak terhadap bakteri target.

Dengan pendekatan metodologis ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang komprehensif mengenai efektivitas dan keamanan tanaman herbal lokal sebagai alternatif antibiotik dalam pakan ternak. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang peternakan berkelanjutan dan menjadi dasar bagi pengembangan pakan fungsional berbasis bahan alam lokal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak tanaman herbal lokal dalam pakan ternak memberikan pengaruh signifikan terhadap pertambahan bobot badan ayam broiler. Kelompok perlakuan yang mendapatkan ekstrak daun sirih (P2) dan kombinasi ekstrak kunyit-temulawak (P3) menunjukkan rata-rata bobot badan akhir yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol (P0). Bahkan, kelompok P3 memiliki performa yang hampir setara dengan kelompok antibiotik



sintetis (P1). Hal ini mengindikasikan bahwa senyawa bioaktif dalam tanaman herbal mampu mendukung pertumbuhan ayam broiler secara efektif.

Konversi pakan (Feed Conversion Ratio/FCR) juga mengalami perbaikan pada kelompok perlakuan herbal. Kelompok P3 mencatat FCR terendah, menunjukkan efisiensi pemanfaatan pakan yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok lainnya. Peningkatan efisiensi ini dapat dikaitkan dengan kemampuan senyawa fitokimia dalam meningkatkan aktivitas enzim pencernaan serta memperbaiki integritas mukosa saluran cerna, sebagaimana juga dijelaskan oleh Windisch et al. (2008) dalam penelitian terdahulu.

Dari hasil pengamatan mortalitas, seluruh kelompok perlakuan herbal menunjukkan tingkat kematian yang lebih rendah dibandingkan kontrol. Kelompok P3 bahkan menunjukkan tingkat mortalitas nol selama masa penelitian. Ini memperkuat dugaan bahwa tanaman herbal tidak hanya mendukung pertumbuhan, tetapi juga memiliki efek protektif terhadap serangan penyakit, khususnya yang disebabkan oleh bakteri patogen.

Hasil analisis mikrobiologis terhadap isi saluran pencernaan menunjukkan penurunan populasi *Escherichia coli* dan *Salmonella* spp. pada kelompok perlakuan P2 dan P3. Penurunan paling signifikan terjadi pada kelompok P3, di mana kombinasi ekstrak kunyit dan temulawak tampak efektif dalam menekan jumlah bakteri patogen. Efek ini dapat dijelaskan oleh adanya senyawa kurkumin dalam kunyit serta xanthorrhizol dalam temulawak yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri kuat.

Uji fitokimia kualitatif terhadap ekstrak herbal menunjukkan adanya kandungan flavonoid, tanin, saponin, dan minyak atsiri. Flavonoid berperan sebagai antioksidan dan antiinflamasi, sementara tanin dan saponin memiliki efek antibakteri yang kuat. Kandungan ini mendukung efektivitas tanaman herbal dalam memperbaiki kesehatan saluran pencernaan ternak dan menghambat kolonisasi bakteri merugikan.

Perbandingan antara kelompok perlakuan dan kontrol menunjukkan bahwa performa kelompok P3 mendekati atau bahkan melebihi kelompok antibiotik sintetis dalam beberapa parameter. Temuan ini memperkuat potensi tanaman herbal lokal sebagai pengganti antibiotik dalam pakan ternak, dengan keuntungan tambahan berupa keamanan residu dan keberlanjutan lingkungan. Diskusi ini sejalan dengan penelitian Hashemi dan Davoodi (2011), yang melaporkan bahwa aditif pakan berbasis herbal mampu meningkatkan performa ternak tanpa efek samping yang biasa ditemukan pada antibiotik sintetis. Selain itu, penelitian Widodo et al. (2016) juga menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih efektif

menghambat pertumbuhan *E. coli*, mendukung temuan dalam penelitian ini.

Namun demikian, efektivitas tanaman herbal sangat dipengaruhi oleh metode ekstraksi, dosis, dan formulasi pakan. Dosis yang terlalu tinggi dapat menimbulkan penurunan palatabilitas pakan dan mengganggu konsumsi harian. Oleh karena itu, formulasi pakan berbasis herbal perlu memperhatikan keseimbangan antara efektivitas dan kesesuaian fisiologis hewan ternak. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tanaman herbal lokal seperti daun sirih, kunyit, dan temulawak memiliki potensi besar sebagai alternatif antibiotik dalam pakan ternak. Selain mendukung pertumbuhan dan efisiensi pakan, bahan herbal ini juga menurunkan risiko infeksi bakteri patogen. Temuan ini memberikan arah baru dalam pengembangan pakan fungsional yang aman, alami, dan berbasis sumber daya lokal.

KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa tanaman herbal lokal seperti daun sirih, kunyit, dan temulawak memiliki potensi besar sebagai alternatif alami pengganti antibiotik sintetis dalam pakan ternak, khususnya pada ayam broiler. Tanaman-tanaman tersebut mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, dan minyak atsiri yang efektif dalam meningkatkan performa pertumbuhan ternak dan menjaga kesehatan saluran pencernaan.

Pemberian ekstrak herbal dalam pakan secara signifikan meningkatkan bobot badan ayam, memperbaiki rasio konversi pakan (FCR), dan menurunkan angka mortalitas. Kelompok perlakuan dengan kombinasi ekstrak kunyit dan temulawak menunjukkan hasil terbaik, hampir setara bahkan melampaui kelompok yang diberi antibiotik sintetis. Ini menunjukkan bahwa kombinasi senyawa aktif dari berbagai tanaman herbal dapat memberikan efek sinergis yang kuat.

Selain itu, penggunaan ekstrak tanaman herbal juga terbukti menurunkan populasi bakteri patogen seperti *Escherichia coli* dan *Salmonella* spp. dalam saluran pencernaan ayam. Hal ini mengindikasikan bahwa herbal tidak hanya berfungsi sebagai pemacu pertumbuhan, tetapi juga memiliki efek terapeutik dan preventif terhadap penyakit infeksius yang umum dalam peternakan unggas.

Dari sisi keberlanjutan dan keamanan pangan, penggunaan tanaman herbal lokal memberikan keuntungan strategis. Tidak adanya residu kimia yang membahayakan dalam produk ternak menjadi nilai tambah penting bagi konsumen. Selain itu, pemanfaatan sumber daya lokal membantu mengurangi ketergantungan terhadap produk impor dan mendukung pengembangan pertanian terpadu berbasis kearifan lokal.



Namun, efektivitas herbal sangat bergantung pada formulasi, dosis, dan teknik ekstraksi. Oleh karena itu, dibutuhkan penelitian lanjutan untuk standarisasi produk herbal, termasuk uji toksisitas jangka panjang dan uji aplikatif pada skala peternakan yang lebih besar. Keterlibatan industri pakan dan dukungan regulasi pemerintah juga menjadi faktor penting untuk mendorong adopsi luas teknologi ini.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mendukung pengembangan pakan fungsional berbasis herbal lokal sebagai solusi alternatif yang berkelanjutan dan aman dalam industri peternakan. Pendekatan ini diharapkan dapat memperkuat ketahanan pangan nasional, menjaga kesehatan masyarakat, serta mendukung transisi menuju sistem peternakan yang lebih alami dan ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alagawany, M., Elnesr, S. S., & Farag, M. R. (2020). The role of phytoestrogens in animal reproduction. *Veterinary Medicine International*, 2020, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2020/7242926>
- Azwanida, N. N. (2015). A review on the extraction methods use in medicinal plants, principle, strength and limitation. *Medicinal & Aromatic Plants*, 4(3), 1–6. <https://doi.org/10.4172/2167-0412.1000196>
- Baser, K. H. C., & Buchbauer, G. (2015). *Handbook of Essential Oils: Science, Technology, and Applications* (2nd ed.). CRC Press.
- Burt, S. (2004). Essential oils: Their antibacterial properties and potential applications in foods—A review. *International Journal of Food Microbiology*, 94(3), 223–253.
- Cao, H., Urban, J. F., & Anderson, R. A. (2008). Cinnamon polyphenol extract affects immune responses by regulating anti- and proinflammatory and glucose transporter gene expression in mouse macrophages. *The Journal of Nutrition*, 138(5), 833–840.
- Citarasu, T. (2010). Herbal biomedicines: A new opportunity for aquaculture industry. *Aquaculture International*, 18, 403–414.
- Cowan, M. M. (1999). Plant products as antimicrobial agents. *Clinical Microbiology Reviews*, 12(4), 564–582.
- Dorman, H. J. D., & Deans, S. G. (2000). Antimicrobial agents from plants: Antibacterial activity of plant volatile oils. *Journal of Applied Microbiology*, 88(2), 308–316.
- El-Katcha, M. I., Soltan, M. A., & Hashem, M. A. (2016). Effect of dietary supplementation of some medicinal plant extracts on growth performance and immune status of broiler chicks. *Egyptian Poultry Science Journal*, 36(3), 807–822.
- Ghasemi, H. A., Shivazad, M., & Esmailnia, K. (2014). Effect of ginger root powder and its essential oil on growth performance and intestinal morphology in broiler chickens. *Journal of Applied Animal Research*, 42(3), 231–236.
- Hashemi, S. R., & Davoodi, H. (2011). Herbal plants and their derivatives as growth and health promoters in animal nutrition. *Veterinary Research Communications*, 35(3), 169–180.
- Hossain, M. A., & Rahman, S. M. M. (2011). Chemical composition of the essential oils of the leaves of two varieties of *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf from Bangladesh. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 4(1), 38–41.
- Hume, M. E. (2011). Historic perspective: Prebiotics, probiotics, and other alternatives to antibiotics. *Poultry Science*, 90(11), 2663–2669.
- Kabir, S. M. L. (2009). The role of probiotics in the poultry industry. *International Journal of Molecular Sciences*, 10(8), 3531–3546.
- Kantas, D., Papatsiros, V. G., Tassis, P. D., Athanasiou, L. V., & Katsoulos, P. D. (2015). The effect of oregano essential oil on piglet performance and intestinal microbiota. *Livestock Science*, 173, 20–27.
- Karangiya, V. K., Savsani, H. H., Patil, S. S., Garg, D. D., Murthy, K. S., & Ribadiya, N. K. (2016). Effect of herbal feed additives on immunity and nutrient utilization in livestock. *Veterinary World*, 9(5), 524–529.
- Lee, K. W., Everts, H., Kappert, H. J., Frehner, M., Losa, R., & Beynen, A. C. (2003). Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *British Poultry Science*, 44(3), 450–457.
- Lim, S. H. E., Swanson, K. S., & Schook, L. B. (2015). Dietary modulation of gut microbiota for improved poultry productivity and health. *Animal Nutrition*, 1(1), 1–8.
- Mahfuz, S., & Piao, X. (2019). Application of turmeric (*Curcuma longa*) as a phytogenic feed additive in poultry production: A review. *World's Poultry Science Journal*, 75(2), 265–276.
- Manzanilla, E. G., Perez, J. F., Martin, M., Kamel, C., Baucells, F., & Gasa, J. (2004). Effect of plant extracts and formic acid on the intestinal equilibrium of early-weaned pigs. *Journal of Animal Science*, 82(11), 3210–3218.



- Mountzouris, K. C., Paraskevas, V., Tsirtsikos, P., Palamidi, I., Steiner, T., Schatzmayr, G., & Fegeros, K. (2011). Assessment of a phytogenic feed additive on performance and ileal nutrient digestibility in broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology*, 168(3–4), 223–231.
- Nafisah, L., & Suryani, Y. (2021). Potensi fitokimia daun sirih sebagai antibakteri alami pada ternak unggas. *Jurnal Ilmu Ternak Indonesia*, 23(2), 124–132.
- Nasir, M. U., Hussain, S., & Jabbar, S. (2015). Therapeutic potentials of turmeric in livestock. *Pakistan Veterinary Journal*, 35(4), 401–407.
- Nurdin, E., & Abdullah, L. (2022). Penggunaan pakan herbal untuk meningkatkan efisiensi produksi ternak. *Jurnal Peternakan Nusantara*, 8(1), 45–53.
- Ogbuewu, I. P., & Mbajiorgu, E. F. (2022). Plant extracts as alternatives to antibiotic growth promoters in poultry nutrition. *Veterinary Sciences*, 9(2), 56. <https://doi.org/10.3390/vetsci9020056>
- Panda, A. K., Rama Rao, S. V., Raju, M. V. L. N., & Sharma, S. R. (2006). Dietary supplementation of turmeric (*Curcuma longa*) and neem (*Azadirachta indica*) leaves in broiler chickens: Effects on growth performance and immune response. *British Poultry Science*, 47(3), 276–280.
- Qorina, W., & Syahrir, S. (2020). Efektivitas ekstrak temulawak terhadap pertumbuhan ayam broiler. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 22(3), 141–147.
- Raharjo, Y. C., & Prasetyo, E. (2020). Pengaruh pakan mengandung herbal terhadap kesehatan pencernaan ayam broiler. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 25(1), 67–74.
- Ramzi, R. (2021). Potensi tanaman herbal lokal sebagai feed additive untuk unggas. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 16(1), 1–10.
- Rukmana, R. (2000). *Tanaman Obat dan Khasiatnya*. Kanisius.
- Santoso, U., Tanaka, K., Ohtani, S., & Sakaida, T. (1996). Effect of turmeric powder on the performance of broiler chicks. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 9(3), 271–274.
- Suradisastra, K., & Siregar, H. (2004). Potensi pertanian lokal dalam pembangunan ekonomi pedesaan. *Jurnal Agro Ekonomi*, 22(1), 1–16.
- Tazwir, T., & Mahalli, M. (2019). Pemanfaatan daun sirih sebagai antibakteri alami dalam pakan ayam. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 21(2), 112–118.
- Windisch, W., Schedle, K., Plitzner, C., & Kroismayr, A. (2008). Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry. *Journal of Animal Science*, 86(14_suppl), E140–E148.
- Yuliati, N. (2017). Pengaruh penggunaan herbal terhadap performa dan kesehatan ayam broiler. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 4(1), 23–31.