

PRODUKTIVITAS DAN KESEHATAN AYAM BROILER PASCA LARANGAN ANTI GROWTH PROMOTERS DI INDONESIA

Dewi Elfrida Sihombing^{1*} dan Aulia Irhamni Fajri²

^{1*} Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana
email: dewi_sihombing@staf.undana.ac.id

² Supervisor Jaminan Mutu Pangan, Sekolah Vokasi, IPB University
email: auliairhamni@apps.ipb.ac.id

Received : 9 Oct 2024

Accepted : 30 Oct 2024

Published : 20 Nov 2024

Abstract

Antibiotic Growth Promoters (AGP) have been used in the broiler industry to improve growth performance. The use of AGPs over a long period of time has led to antibiotic-resistant bacteria. Therefore, the Indonesian government has banned the use of AGPs. This has led to the search for alternative strategies to maintain productivity and the health of broiler chickens. This review aims to examine the productivity and health of broiler chickens following the AGP ban and explore potential alternatives. The ban on AGPs has resulted in decreased productivity and increased mortality in broiler chickens. Several alternatives to AGPs have been proposed, including the use of natural growth promoters and the implementation of strict biosecurity measures. Natural growth promoters, such as plant extracts have shown promising results in improving growth performance and gut health in broiler chickens. The implementation of biosecurity measures can help to prevent and control diseases, thus reducing the need for antibiotics. In conclusion, the ban on AGPs has created challenges for the broiler industry in Indonesia. However, the use of natural growth promoters and the implementation of biosecurity measures offer potential solutions to maintain productivity and the health of broiler chickens.

Keywords: AGP, broiler, residue, health, productivity

PENDAHULUAN

Daging ayam merupakan sumber protein yang sangat disenangi oleh masyarakat di Indonesia. Berdasarkan data Survei Sosial Ekonomi Nasional, konsumsi per kapita daging ayam ras pedaging cenderung terus meningkat sebesar 7,87 % pertahun. Menurut data Badan Pangan Nasional (Bapanas), pada 2023 rata-rata masyarakat Indonesia mengonsumsi daging ayam ras 7,46 kilogram/kapita/tahun. Kebutuhan daging ayam yang cukup besar membuka peluang bagi industri obat hewan dalam bereksplorasi untuk semaksimal mungkin dapat mempercepat laju pertumbuhan dan bobot yang ideal dalam waktu yang terbatas. Salah satunya dengan menggunakan *Antibiotic Growth Promoters* (AGP).

Antibiotic Growth Promoters (AGP) dalam industri broiler diberikan untuk membantu ayam yang sedang tumbuh untuk mencerna makanannya dengan efisien, mendapatkan manfaat maksimal dan memungkinkan menjadi ternak yang sehat. *Antibiotic Growth Promoters* (AGP) dapat meningkatkan pertambahan bobot badan 4,9 % dan efisiensi penggunaan pakan (Costa *et al*, 2017). Penggunaan *Antibiotic Growth Promoters* (AGP) sudah umum dilakukan di negara Amerika, Australia dan beberapa negara Eropa sejak tahun 1950.

Seiring dengan penggunaan *Antibiotic Growth Promoters* (AGP) yang semakin meluas dan dalam jangka lama menimbulkan masalah baru yaitu bakteri resisten antibiotik. Hal ini diperparah dengan penggunaan dosis antibiotik yang

diluar kontrol. Bakteri resisten antibiotik merupakan kondisi bakteri patogen menjadi resisten/kebal terhadap obat. Bakteri resisten antibiotik dapat ditransfer dari hewan tersebut atau produknya selama proses *handling* dan pemotongan, saat dikonsumsi atau mengkontaminasi lingkungan melalui limbahnya.

Bakteri resisten antibiotik merupakan ancaman global bagi kesehatan manusia dan hewan. Penelitian menunjukkan penggunaan antibiotik secara luas dan tanpa resep yang tepat menyebabkan adanya residu antibiotik pada produk hasil olahan (Dewi *et al.*, 2014). Menurut Pame *et al.* (2024) proses pemasakan tidak dapat menghilangkan residu bakteri antibiotik, tetapi dapat mengurangi konsentrasinya. Oleh karena itu, penggunaan antibiotik pada peternakan menjadi *concern* bagi pemerintah Indonesia. Indonesia telah membahas rencana pembatasan penggunaan antibiotik sejak tahun 2013. Rencana ini ditanggapi sangat beragam oleh para pelaku usaha perunggasan. Dalam forum pertemuan antara ASOHI (Asosiasi Obat Hewan Indonesia) dengan tim Komisi Obat Hewan pada 13 dan 15 Oktober 2014, Ketua Komisi Obat Hewan merekomendasikan tenggat waktu 2 tahun untuk mencari alternatif pengganti AGP. Pada akhirnya, tahun 2018 Indonesia mengambil langkah mengikuti negara lainnya, dengan pelarangan penggunaan AGP.

Pada review ini akan membahas perkembangan industri broiler khususnya produktivitas dan kesehatan yang berpengaruh pada keamanan daging ayam broiler pasca larangan penggunaan AGP dalam pakan.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan berdasarkan studi literatur yang diperoleh dengan cara mensitasi artikel terakreditasi

nasional maupun internasional dan data sekunder yang diperoleh dari jurnal yang membahas mengenai penggunaan AGP pada industri unggas. Data sekunder dan artikel yang disitasi terbit dalam rentang 10 tahun terakhir yaitu dari tahun 2014-2024.

HASIL

Tabel 1. Bobot Badan dengan pemberian AGP dan tanpa AGP

Variabel	Jenis AGP	Bobot Badan	Referensi
AGP	Zinc Bacitracin, Flavomyci, Monensin & Salinomycin	1,54+0,13 ^a	Affandi <i>et al.</i> 2024
Non AGP		1,38+0,14 ^b	
AGP	Enramycin 8 %	2829 (gr)	Martin <i>et al.</i> 2024
Non AGP		2700 (gr)	
AGP	Monensin	64 ± 9,03 (gr)	Afifah <i>et al.</i> 2021
Non AGP		24 ± 17,32 (gr)	

Tabel 2. Residu Antibiotik Pada Daging Ayam Broiler

Hasil Penelitian	Lokasi Sampel	Referensi
Tidak ditemukan residu antibiotik golongan aminoglikosida pada 12 sample daging ayam	Pasar Tradisional Lambaro, Aceh Besar	Ismail <i>et al.</i> 2023
Tidak ditemukan residu antibiotik tetrasiklin, aminoglikosida, makrolida, dan penisilin pada	Pedagang di wilayah Selemadeg Timur Tabanan, Bali	Permatasari <i>et al.</i> 2022

10 sampel daging ayam, 2 sampel daging itik		
Tidak ditemukan residu antibiotik tetrasiklin pada 78 sampel daging ayam	Pasar Tradisional dan Pasar Modern di Kab. Kudus, Jawa Tengah	Aulia <i>et al.</i> 2023
Tidak ditemukan residu antibiotik Makrolida, Aminoglikosida, Tetrasiklin dan Penicilin pada 10 sampel hati ayam broiler	Pasar tradisional Kebon Roek Kota Mataram	Latifah <i>et al.</i> 2021
Tidak ditemukan residu antibiotik oxytetracycline dan Gentamicin pada 12 sampel daging dan 12 sampel hati ayam	Pasar di Gorontalo	Yani <i>et al.</i> 2022
Ditemukan residu antibiotik oksitetrasiklin, tilosin, kanamisin, dan penisilin pada 8 sampel karkas	Pasar Pangkajene Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan	Effendi & Ummul Masir. 2022
Ditemukan residu antibiotik tetrasiklin (7.14 %) pada 14 sampel daging ayam	Pasar tradisional Kota Purwokerto Kab. Banyumas	Widhi & Iman NYS. 2021
Ditemukan residu antibiotik penicillin (79,9 %) dan residu antibiotik macrolide	Pasar Tradisional di Kota Surakarta	Marsini <i>et al.</i> 2024

(13,3%) pada 60 sampel daging ayam

Ditemukan residu antibiotik (11,3 %) pada 115 sampel daging ayam	Pasar tradisional di Yogyakarta	Widiasih <i>et al.</i> 2024
--	---------------------------------	-----------------------------

Tabel 3. Bahan Alami sebagai alternatif Pengganti AGP

Bahan Alami	Hasil Penelitian	Referensi
Jamu Soko Alam (lempuyang, temulawak, jahe, kunyit, kayu putih, meniran, lengkuas, temu ireng, kayu manis dan kencur)	Pemberian jamu soko alam berpengaruh nyata terhadap bobot badan, penambahan bobot badan, <i>feed conversion ratio</i> , depleksi populasi dan indeks performa.	Raharjo <i>et al.</i> 2024
Daun Ashitaba (Angelica keiskei)	Daun Ashitaba dengan level sampai 2 % dapat meningkatkan bobot badan ayam broiler, tetapi tidak berpengaruh terhadap berat dan persentase lemak <i>abdomen</i> .	Mashur <i>et al.</i> 2020
Ekstrak Asam Kandis	Penggunaan ekstrak asam kandis dapat memberikan pengaruh pada penambahan bobot badan.	Adila <i>et al.</i> 2022
Tanaman obat (daun pepaya, daun alpukat, herba meniran, daun sirsak, kunyit dan temulawak)	Ekstrak tumbuhan obat dengan konsentrasi 3 % dalam pakan tidak berpengaruh terhadap kadar protein daging ayam broiler	Sazani <i>et al.</i> 2022

Rimpang kunyit, rimpang jahe, dan tepung daun indigofera	Pemberian herbal dengan konsentrasi 3 % berpengaruh pada produksi telur	Suryani <i>et al.</i> 2023	pakan akan berpengaruh pada keamanan pangan (Cardinal dkk., 2020). Miyakawa <i>et al.</i> (2024), <i>Antibiotic Growth Promoters</i> (AGP) bekerja dengan mempengaruhi mikrobiota sel epitel usus, dimana AGP berperan menjaga keseimbangan di usus,
Jamu (jahe, temulawak, lempuyang, dan madu)	Jamu dengan konsentrasi 5% dapat memperbaiki performa tanpa merubah profil organ ayam pedaging dan organoleptik daging ayam	Mustika <i>et al.</i> 2022	mengurangi resiko peradangan, mendukung imunopatologi, meningkatkan efisiensi pakan dan mengurangi kematian. Mekanisme ini mirip dengan pengaturan kontrol homeostatis yang terlibat dalam toleransi penyakit.
Temulawak dan kunyit	Ramuan herbal yang dicampur dengan probiotik Probio FM meningkatkan konsumsi ransum dan bobot karkas, tetapi tidak berpengaruh pada lemak <i>abdomen</i> .	Insulistyo wati <i>et al.</i> 2023	
Jamu (sambiloto, temulawak, madu, dan jahe)	Pemberian jamu dengan konsentrasi 5 % dan 10 % berpengaruh terhadap bobot hidup, bobot karkas, penambahan bobot badan dan FCR.	Sakinah <i>et al.</i> 2023	

Antibiotic growth promoters (AGP)	Kegunaan	Referensi
Avilamycin	Aktif Menghambat bakteri gram positif	Paradis <i>et al.</i> , 2016.
Bacitracin	Meningkatkan pertambahan bobot	Thema <i>et al.</i> , 2019
Enramycin	Menghambat pertumbuhan bakteri patogen	Ngoh <i>et al.</i> , 2018
Monensin	Menjaga kesehatan usus dan aktivitas enzimatik	Bozkurt <i>et al.</i> , 2016
Flavomycin	Menjaga sistem imun	Yuan <i>et al.</i> , 2018.

PEMBAHASAN

MEKANISME AGP MEMPERBAIKI EFISIENSI PRODUKTIVITAS DAN KESEHATAN

Penggunaan AGP menyebabkan resistensi antibiotik, terutama terhadap tetrasiklin (resistensi 90%), eritromisin (80%), streptomisin (60%), dan amoksisilin (50%) (Untari *et al.*, 2021). Resistensi antibiotik dari penggunaan AGP dalam

Antibiotic Growth Promoters (AGP) telah lama digunakan dalam industri peternakan unggas, khususnya ayam broiler, untuk meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan. Namun, penggunaan AGP secara terus-menerus telah menimbulkan masalah resistensi antibiotik pada bakteri, yang berdampak negatif pada kesehatan manusia dan hewan (Silalahi, 2018).

AGP dihipotesiskan bekerja dengan memengaruhi fungsi mitokondria pada sel-sel usus ayam. Mitokondria adalah bagian penting dari sel yang berfungsi sebagai pusat metabolisme energi dan transduksi sinyal. (Demine *et al*, 2019). Dengan kata lain, mitokondria menerima pesan tentang kondisi kesehatan dan nutrisi sel dan jaringan, serta mengarahkan perubahan fisiologis sebagai respons terhadap pesan tersebut (Shen *et al.*, 2022).

Meskipun dosis antibiotik yang tinggi dapat merusak mitokondria, dosis subterapeutik (dosis rendah yang tidak ditujukan untuk pengobatan) justru dapat meningkatkan fungsi dan mekanisme pertahanan mitokondria. AGP dosis rendah ini memicu respons adaptif sel yang meningkatkan produksi mitokine. Mitokine adalah molekul yang dilepaskan mitokondria sebagai respons terhadap stres. Mitokine dapat menyebar ke sel-sel lain dan memicu respons adaptif terhadap stres. Pada akhirnya, respons adaptif ini dapat meningkatkan laju pertumbuhan dan kesehatan ayam (Quiros *et al.*, 2016).

Mikrobiota usus juga berperan dalam mekanisme kerja AGP. Meskipun tidak terkait langsung dengan mitokondria, metabolit atau produk sampingan yang dihasilkan oleh mikrobiota dapat menjadi pemicu stres bagi sel. Stres ini memicu respons adaptif mitokondria seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Menariknya, dosis subterapeutik AGP juga merangsang pertumbuhan strain mikroba tertentu (Miyakawa *et al.*, 2024).

Antibiotic growth promoters (AGPs) memodulasi fungsi mitokondria pada unggas melalui mekanisme yang mirip dengan toleransi penyakit. Toleransi penyakit mengacu pada kemampuan inang untuk meminimalkan kerusakan jaringan selama infeksi atau stres. AGP, pada tingkat subterapeutik, dapat menyebabkan stres mitokondria ringan, yang pada gilirannya memicu respons adaptif. Respons adaptif

ini meningkatkan fungsi mitokondria dan mekanisme pertahanan seluler, yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi peradangan usus, dan meningkatkan toleransi terhadap penyakit (Broom *et al*, 2017).

AGP dosis rendah memengaruhi fungsi mitokondria dan mikrobiota usus. Pengaruh ini memicu serangkaian respons adaptif yang meningkatkan toleransi penyakit pada ayam. Pada akhirnya, hal ini meningkatkan laju pertumbuhan, efisiensi pakan, dan kesehatan ayam broiler (Miyakawa *et al.*, 2024).

PRODUKTIVITAS PASCA PELARANGAN AGP PADA INDUSTRI UNGGAS

Antibiotic Growth Promoters (AGP) biasanya diberikan dalam dosis rendah. AGP yang digunakan pada ayam broiler diantaranya Avilamycin, Bacitracin, Enramycin, Flavomycin, Halquinol, Lincomycin, Tylosin dan Virginiamycin. Kebijakan larangan menggunakan *Antibiotic Growth Promoters* (AGP) tertuang dalam PERMENTAN No 14/2017. Peraturan ini secara tegas melarang penggunaan AGP sebagai imbuhan pakan. Peraturan ini telah menimbulkan kekhawatiran bagi peternak. Menurut laporan detik.com, di awal berlakunya larangan penggunaan AGP dilaporkan bahwa kematian ayam dapat mencapai 40 ekor/hari. Larangan penggunaan AGP menurunkan produksi ayam pedaging hingga lebih dari 40 %. Larangan penggunaan AGP juga meningkatkan biaya produksi sebesar 0.8 % per ekor (Cardinal *et al*. 2009). Hasil penelitian Sumambang *et al*. (2019) menyatakan bahwa 75 % peternak memberikan antibiotik untuk meningkatkan produktivitas dan pertumbuhan.

Berdasarkan Tabel 1, bobot badan dengan pemberian pakan AGP signifikan lebih baik dari pakan tanpa AGP. Prasetyo

et al. (2020) melaporkan terjadi perlambatan penambahan bobot badan ayam broiler pada minggu ke 4 sebesar 44 gr setelah penghentian AGP dalam pakan ternak. Penghentian AGP tidak berpengaruh pada mortalitas (Affandi *et al.* 2024). Adanya permasalahan pasca larangan penggunaan AGP di Indonesia menjadi *moment* kolaborasi antara peneliti dan stakeholder industri unggas.

KEAMANAN PANGAN PADA DAGING BROILER PASCA PELARANGAN AGP

Dewasa ini, kesadaran masyarakat dalam mengkonsumsi makanan dan minuman sehat telah meningkat. Daging ayam merupakan salah satu pangan asal ternak yang berpotensi mengandung residu antibiotik. Oleh karena itu, dilakukan berbagai penelitian untuk mendeteksi adanya residu antibiotik untuk memberikan gambaran penerapan PERMENTAN 14/2017 secara nyata. Pada dasarnya, antibiotik dapat diberikan dengan tujuan terapeutik (menyembuhkan hewan sakit dengan dosis tinggi dalam waktu yang singkat) atau tujuan profilaksis (hewan terpapar diberikan dosis sedang dalam waktu yang lebih lama)

Tabel 2 menunjukkan gambaran bahwa residu antibiotik masih terdeteksi pada sampel daging ayam yang beredar di Indonesia. Kadar residu antibiotik yang terdeteksi masih dalam *range* aman dikonsumsi. Kadar residu antibiotik di atas level yang diizinkan merupakan hambatan besar dalam program ekspor daging ayam. Jepang sebagai negara pengimpor produk ayam terbesar di Asia mengharuskan predikat FA (*Free Antibiotic*) yaitu kondisi selama pemeliharaan ayam tidak diizinkan menggunakan obat-obatan dan antibiotik. Faktor kualitas dan kesehatan daging ayam menentukan daya saing daging ayam.

Konsumsi daging ayam yang mengandung residu antibiotik memiliki

banyak dampak negatif bagi kesehatan manusia. Resistensi antibiotik merupakan masalah kesehatan masyarakat global saat ini. Resistensi antibiotik dapat terjadi dengan 2 cara yaitu (i) intrinsik (alami), dimana mikroorganisme secara alami tidak memiliki target atau permeabilitas yang rendah terhadap obat dan (ii) resistensi karena perubahan genom (Menkem *et al.* 2019). Resistensi antibiotik dapat menyebabkan penyakit yang sulit diobati. Konsumsi daging yang mengandung residu antibiotik secara terus menerus dapat berpengaruh pada biotransformasi senyawa endogen dan eksogen yang mengakibatkan berbagai gangguan kesehatan. Baynes *et al.* (2016) mengkonfirmasi metabolit penisilin dapat menyebabkan reaksi *hypersensitive* pada manusia. Kim *et al.* (2023) melaporkan bahwa konsumsi antibiotik selama \pm 365 hari beresiko terkena kanker paru-paru lebih tinggi. Selain berbahaya terhadap kesehatan manusia, residu antibiotik juga berpengaruh terhadap lingkungan. WHO merekomendasikan peternak dan industri makanan untuk menghentikan pemberian antibiotik sebagai pertumbuhan atau pada hewan sehat untuk mencegah penyakit.

Salah satu faktor yang berpengaruh pada residu antibiotik dalam produk pangan asal ternak adalah waktu jeda (*withdraw time*) pasca pemberian antibiotik. Waktu jeda ini dimaksudkan untuk mengeliminasi obat-obatan dan residunya sebelum ternak disembelih. Penggunaan obat-obatan dengan waktu jeda terpendek pada pakan ternak sangat direkomendasikan. Effendi *et al.* (2022) melaporkan bahwa hanya 52,9 % peternak yang memperhatikan waktu jeda antibiotik. Metode pemasakan dilaporkan hanya dapat mengurangi konsentrasi residu antibiotik ke level yang aman dikonsumsi, tetapi tidak bisa menghilangkan residu antibiotik (Gowtham *et al.*, 2020).

TANTANGAN PASCA LARANGAN AGP

Industri unggas sekarang menghadapi tantangan dalam menghasilkan produk yang kompetitif dan aman di tengah liberalisasi perdagangan. Keamanan pangan dalam produksi daging ayam sangat penting, membutuhkan keterlibatan dari pemerintah, industri, dan konsumen di seluruh rantai produksi, dari peternakan hingga konsumsi (Wahyono & Utami, 2018). Temuan ini menyoroti perlunya alternatif berkelanjutan untuk AGP dalam industri broiler di Indonesia.

Kemudahan mendapatkan antibiotik hewan tanpa resep dokter, terutama di pasar daring (*online marketplace*), masih menjadi tantangan besar di Indonesia. Akses yang tidak diatur ini berkontribusi pada masalah resistensi antimikroba yang semakin berkembang, yang mengancam kesehatan hewan dan manusia (Sari, 2022).

Pemerintah Indonesia telah mengambil sikap tegas terhadap penggunaan *Antibiotic Growth Promoters* (AGP) dalam industri broiler, menerapkan peraturan untuk melarang penggunaannya. Pengawasan yang lebih ketat terhadap importir obat hewan juga telah diberlakukan. Selain itu, pemerintah secara aktif terlibat dalam inisiatif penjangkauan dan pendidikan untuk memberi informasi kepada peternak broiler tentang risiko yang terkait dengan AGP dan alternatif yang tersedia (Kementan, 2017).

Penelitian ekstensif sedang dilakukan untuk mengeksplorasi dan mengevaluasi alternatif AGP potensial untuk industri broiler. Pilihan yang menjanjikan termasuk probiotik, prebiotik, asam organik, ekstrak tumbuhan, enzim, dan imunomodulator. Studi terbaru telah menunjukkan hasil yang menggembirakan dalam hal peningkatan kinerja pertumbuhan, kesehatan usus, dan produktivitas keseluruhan pada broiler tanpa bergantung pada antibiotik.

ALTERNATIF PENGGANTI AGP

Indonesia kaya akan keanekaragaman hayati yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai suplemen alami bagi ternak. Berbagai penelitian telah menawarkan solusi alternatif pengganti AGP untuk mengatasi rendahnya performa produktivitas diantaranya penggunaan *Natural Growth Promoters* dan penerapan *biosecurity*.

Berdasarkan tabel 3, diketahui bahwa penggunaan bahan alami memiliki korelasi positif terhadap performa ayam broiler, sehingga berpotensi sebagai pengganti AGP. Ketersediaan bahan baku yang melimpah merupakan peluang besar bagi para peternak. Di samping itu, harga tanaman herbal yang masih terjangkau juga menjadi faktor utama yang dapat mengurangi biaya pemeliharaan ternak. Menurut Bando *et al* (2020), pendapatan peternak dengan pemeliharaan ayam menggunakan herbal kunyit lebih tinggi dibanding peternak konvensional. Dengan demikian, sejatinya pemanfaatan tanaman herbal dapat menjadi solusi untuk memperbaiki performa produksi ayam broiler dan pilihan yang tepat sebagai pengganti AGP.

KESIMPULAN

Industri broiler Indonesia sedang mengalami transformasi signifikan setelah larangan AGP. Produktivitas ayam broiler menurun pasca larangan penggunaan *Antibiotic Growth Promoters* (AGP) dalam pakan ayam. Akan tetapi, dengan adanya larangan penggunaan AGP dalam pakan maka akan meningkatkan perlindungan kesehatan masyarakat. Berdasarkan sample daging ayam, residu antibiotik yang ditemukan masih dalam range aman dikonsumsi. Hal ini juga menandakan lampu hijau bagi industri broiler jika akan melakukan ekspor daging ayam broiler. *Natural growth promoters* dari bahan alami telah diteliti sebagai alternatif pengganti penggunaan AGP dalam pakan ayam.

Kandungan bahan aktif dalam tanaman terbukti mampu meningkatkan performa ayam tanpa memiliki efek samping berbahaya bagi ayam tersebut dan aman dikonsumsi oleh manusia tanpa meninggalkan residu.

REFERENSI

- Affandi, A., Nahrowi, dan Mutia, R. (2024). Dampak Pelarangan *Antibiotic Growth Promoters* (AGP) Dalam Pakan Terhadap Produksi dan Mortalitas Ayam Pedaging: Studi Kasus di Farm Peternak Ayam Ras Pedaging di Kabupaten Kuningan. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*. 6(1), 35-48.
- Adila, T., Rohmah, A., Shoimah, N., dan Hermana, W. (2022). Ekstrak Asam Kandis (*Garcinia xanthochymus*) dalam Bentuk *Spray* sebagai Alternatif Growth Promotor pada Ayam Broiler. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*. 22(1), 38-42.
- Afifah, H. N., Santoso, H., & Syauqi, A. (2021). Penambahan Konsentrasi Antibiotik Monensin dan Efeknya Terhadap Performa Ayam Broiler (*Gallus gallus domestica*). *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 6(2), 40-45. <https://doi.org/10.33474/e-jbst.v6i2.337>
- Aulia, S. A., Sutningsih, D., Setyawan, H., dan Udiyono, A. (2023). Keberadaan residu tetrasiklin pada daging ayam broiler di Kabupaten Kudus (Studi di pasar tradisional dan pasar modern tahun 2019). *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas*, 8(1), 69-75. <https://doi.org/10.14710/jekk.v8i1.6918>
- Bando, N., Akhsan, F., dan Sari, A. (2020). Analisis Pendapatan Budidaya Ayam Broiler dengan Menggunakan Herbal Kunyit. *Agrokompleks*. 20(1), 39-44.
- Baynes, R. E., Dedonder, K., Kissell, L., Mzyk, D., Marmulak, T., Smith, G., Tell, L., Gehring, R., Davis, J., Riviere, J.E. (2016). Health Concerns and Management of Select Veterinary Drug Residues. *Food and Chemical Toxicology*. 88, 112-122. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2015.12.020>
- Bozkurt, M. Ege, G., Aysul, N., Aksit, H., Tuzun, A.E., Kucukyilmaz, K., Borum, A.E., Uygun, M. Aksit, D., Aypak, S., Simsek, E., Seyrek, K. Kocer, B. Bintas, E. dan Orojpour, A. 2016. Effect of anticoccidial monensin with oregano essential oil on broilers experimentally challenged with mixed *Eimeria* spp. *Poultry Science Association Inc.* 1858-1868.
- Broom, L. J. (2017). The sub-inhibitory theory for antibiotic growth promoters. *Poult. Sci.* 96:3104-3108. <https://doi.org/10.3382/ps/pex114>
- Costa, M. C., Bessegatto, J. A., Alfieri, A. A., Weese, J. S., Filho, J. A. B., and Oba, A. (2017). Different Antibiotic Growth Promoters Induce Specific Changes in the Cecal Microbiota Membership of Broiler Chicken. *PloS ONE*. 12(2), e0171642. doi:10.1371/journal.pone.0171642.
- Cardinal, K.M., Pires, P.G., Ribeiro, A.M.L., (2020). Growth promoter in broiler and pig production. *Pubvet* 14(3):532, 1-11. <http://hdl.handle.net/10183/266699>
- Demine, S., Renard, P., and Arnould, T. (2019). Mitochondrial uncoupling: a key controller of biological processes in physiology and diseases. *Cells* 8:795. <https://doi.org/10.3390/cells8080795>
- Dewi, A.A.S., Widdhiasmoro, N.P., Nurlatifah, I., Riti, N., Purnawati, D. (2014). Residu Antibiotika pada Pangan Asal Hewan, Dampak dan Upaya Penanggulangannya. *Buletin Veteriner*, XXVI (85).
- Effendi, dan Masir, U. (2022). Analisis Residu Antibiotik pada Karkas Ayam

- Pedaging yang Dijual di Pasar Tradisional Kecamatan Pangkajene. Prosiding Semnas Politani Pangkep. 3, 544-550.
- Gowtham, P., Murthukumar M., Eswara R. B., Kalpana, S., Keerthika, V. and Nishant D. J. M. A. (2020). Impact of Cooking Methods of Meat on Antibiotic Residues : Review. <https://doi.org/10.22271/tpi.2020.v9.i12.e.5454>
- Insulistyowati, A., Maksudi, dan Budiansyah, A. (2023). Bobot Karkas dan lemak Abdomen Ayam Broiler yang Diberi Ramuan Herbal Sebagai Feed Additive dengan Lama Waktu yang Berbeda. *Jurnal Pertanian Terpadu*. 11(2), 103-110. <https://doi.org/10.36084/jpt.v11i2.524>
- Ismail, Darniati, Giovani, S., Novita, A., Hamzah, A., dan Fakhurrrazi. (2023). Deteksi Residu Antibiotik Golongan Aminoglikosida pada Daging Ayam di Pasar Tradisional Lambora Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*. 7(4), 114-120. <https://jim.usk.ac.id/FKH/article/view/28531>
- Kim, C., Kabbani, S., Dube, W.C., Neuhauser, M., Tsay, S., Hersh, A., Marcellin, J. R., & Hicks, L.A. (2023). Health Equity and Antibiotic Prescribing in the Unites : A Systematic Scoping Review. <https://doi.org/10.1093/ofid/ofad440>
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2017). Peraturan Menteri Pertanian No.14/PERMENTAN/PK.350/5/52017 Tahun 2017 tentang Klasifikasi Obat Hewan, Jakarta
- Latifah, D. S., Tirtasari, K., Atma, C.D., Agustin, A. L. D. (2021). Deteksi Residu Antibiotik pada Hati Ayam Broiler di Pasar Tradisional Kota Mataram. *Mandalika Veterinary Journal*. 1(2), 1-6. <https://doi.org/10.33394/mvj.v1i2.4250>
- Marsini, M., Pawestri, W., Wati, A. K., Yanti, Y., dan Utami, L. (2021). Detection of Antibiotic Residue in Broiler Chicken Meat in Traditional Markets in Surakarta City. doi:10.1088/1755-1315/1292/1/012021.
- Martin, V. S., Icochea, E., Reyna, P., Molina D. M. Franco, C., Bravo, S. G., Gonzalez, R., Ch G. C. (2014). Evaluation of Tylosin Phosphate and Enramycin as Growth Promoters in Broiler Chickens.
- Mashur, Atma, C. D., Janah, M., Sari, K. T., dan Okataviana, D. (2020). Potensi Daun Ashitaba (*Angelica keiskei*) Sebagai Sumber Fitobiotik Dalam Pakan Terhadap Produksi Lemak Abdominal Ayam Broiler. *Jurnal Vitek Bidang Kedokteran Hewan*. (10), 38-43.
- Menkem, Z. E., Ngangom, B. L., Tamunjoh, S. S. & Boyom, F.F. (2019). Antibiotic Residue in Food Animals: Public Health Concern. *Acta Ecologica Sinica*. 39(5), 411-415. <https://doi.org/10.1016/j.chnaes.2018.10.004>.
- Miyakawa, M. E.F., Casanova, N.A., and Kogut, M. H. (2024). How did antibiotic growth promoters increase growth and feed efficiency in poultry?. *Poultry Science* 103:103278. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2023.103278>
- Mustika, A. A., Andriyanto, Mohamad, K. Sutardi, L. N., Khonsa, Ananta, A. W., & Leluala, S.M. (2022). Performa dan Profil Organ Ayam Pedaging dengan Pemberian Jamu Kombinasi Jahe, Temulawak, Lempuyang dan Madu. *Jurnal Veteriner*. 23(4), 548-557.
- Ngoh, M., Wrzesinski, C., Yang, Y., Zschiesche, E., Madsen, T., Stephenson, C., Newman, L., dan Deetz, L. 2018. Evaluation of the Presence and Level of Enramycin in Broiler Tissues Following In-Feed Administration at Therapeutic

- Dose.
<http://dx.doi.org/10.3382/japr/pfy031>.
- Pame, K., and Laskar, S.K., Handique, K.M., Borah, S., and Choudhary, S. (2024). The Ability of Temperature to Reduce Antibiotic Residues in Livestock Products: A Review. *European Journal of Nutrition & Food Safety*, 16 (7). pp. 125-133. ISSN 2347-5641 <https://doi.org/10.9734/ejnfs/2024/v16i71462>.
- Permatasari, F. I., Besung, I. N. K., dan Mahatmi, H. (2022). Deteksi Residu Antibiotik pada Daging Ayam Broiler dan Itik Serta Tingkat Kesadaran Peternak di Wilayah Selemadeg Timur Tabanan Bali. *Buletin Veteriner Udayana*. 14(6), 736-742. <http://10.24843/bulvet.2022.v14.i06.p17>
- Prasetyo, A. F., Ulum, M. Y. M., Prasetyo, B., & Sanyoto, J. I. (2020). Performa pertumbuhan broiler pasca penghentian *antibiotic growth promoters* (AGP) dalam pakan ternak pola kemitraan di Kabupaten Jember. *Jurnal Peternakan*, 17(1), 25-30. <http://dx.doi.org/10.24014/jupet.v17i1.7536>
- Quirós, P. M., Mottis, A., & Auwerx, J. (2016). Mitonuclear communication in homeostasis and stress. *Nature reviews Molecular cell biology*, 17(4), 213-226. <https://doi.org/10.1038/nrm.2016.23>
- Raharjo D, Arnayulis & Alfikiri. (2024). Pengaruh Pemberian Jamus Soko Alam Terhadap Performa Ayam Broiler. *Stock Peternakan*. 6(1), 62-72.
- Sakinah, N. A., Mustika, A. A. , dan Amrozi. (2023). Pemanfaatan Jamu Sambiloto, Temulawak, Madu dan Jahe Terhadap Performa Ayam Broiler. *Jurnal veteriner dan Biomedis*. 1(1), 23-28.
- Sari, D. P. (2022). Penjualan Antibiotik di Marketplace: Studi Kasus di Indonesia. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktik*. 1(1), 1-8.
- Sazani, A. F., Sumardi, & Sinaga, K. (2022). Pengaruh Kombinasi Ekstrak Tumbuhan Obat Sebagai *Feed Additive* Terhadap Kadar protein Daging ayam Broiler. *Jurnal Ilmu Teknologi Ternak Unggul*. 1(1), 1-8.
- Shen, X., Sun, P. Zhang, H., and Yang, H. (2022). Mitochondrial Quality Control in the Brain: The Physiological and Pathological Roles. *Front Neurosci*. 16: 1075141. <https://doi.org/10.3389/fnins.2022.1075141>
- Silalahi, M. (2018). Resistensi antibiotik pada bakteri dan dampaknya terhadap kesehatan masyarakat. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 16(2), 121-132.
- Sumambang, A., Ariyanto, A. M., Kompudu, A., Pangaribuan, D. M., Nugroho, E., Puspita, R. M. dan Ulfa, D. (2019). Persepsi Peternak Terhadap Penggunaan Antibiotik pada Peternakan Ayam Pedaging Komersial di Provinsi Kalimantan Barat. *Prosiding Penyidikan Penyakit Hewan RATWKPIL dan Surveilans Kesehatan Hewan Tahun 2019*. 483-488.
- Suryani, L., Darwis, D., & Nurcaya, N. (2023). Efektivitas Penggunaan Herbal Terhadap Performa Produksi Ayam Ras Petelur: Efektivitas Penggunaan Herbal terhadap Performa Produksi Ayam Ras Petelur. *JURNAL GALUNG TROPIKA*, 12(1), 129-137. <https://doi.org/10.31850/jgt.v12i1.1055>
- Paradis, M. A., Milan, E.M., Bagg R., Vessie, G., Zocche, A., dan Thompson, M. 2016. Efficacy of avilamycin for the prevention of necrotic enteritis caused by a pathogenic strain of *Clostridium perfringens* in broiler chickens. *Avian Pathology*. 45(3): 365-369. <https://doi.org/10.1080/03079457.2016.1165793>

- Untari, T., Herawati, O., Anggita, M., Asmara, W., Wahyuni, A.E.T.H. and Wibowo, M.H., (2021). The effect of antibiotic growth promoters (AGP) on antibiotic resistance and the digestive system of broiler chicken in Sleman, Yogyakarta. In BIO Web of Conferences (Vol. 33, p. 04005). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213304005>.
- Thema, K., Mlambo, V., Snyman, N., dan Mnisi, C.M. 2019. Evaluating Alternatives to Zinc-Bacitracin Antibiotic Growth Promoter in Broilers: Physiological and Meat Quality Responses. doi:10.3390/ani9121160.
- Wahyono, N. D., and Utami M. M. D. (2018). A Review of the Poultry Meat Production Industry for Food Safety in Indonesia. J. Phys.: Conf. Ser. 953 012125. <http://10.1088/1742-6596/953/1/012125>
- Widhi, A. P. K. N., & Saputra, I. N. Y. (2021). Residu Antibiotik serta Keberadaan Escherichia Coli Penghasil ESBL pada Daging Ayam Broiler di Pasar Kota Purwokerto. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia. 20(2), 137-142. <https://doi.org/10.14710/jkli.20.2.137-142>
- Widiasih, D. A., Pratama, R. P., Drastini, Y., Putri, K., Fatimah, L. N., dan Indrajulianto, S. (2024). Rapid Testing of Antibiotic Residues to Increase Food Safety Awareness of Animal Origin. Veterinary World. 17(5): 1177-1183. www.doi.org/10.14202/vetworld.
- Yani, N., Taha, S., Nugroho, T.A.E. and Zainudin, S., (2022). Uji Residu Antibiotik pada Daging Ayam Broiler yang Dijual di Pasar Modern. Gorontalo Journal of Equatorial Animals, 1(2), pp.45-51.
- Yuan, L., Li, W., Huo, Q., Du, C., Wang, Z., Yi, B., dan Wang, M. 2018. Effects of xylo-oligosaccharide and flavomycin on the immune function of broiler chickens. <http://dx.doi.org/10.7717/peerj.4435>.