

GAMBARAN UMUM PENGARUH PROBIOTIK DAN PREBIOTIK PADA KUALITAS DAGING AYAM

An overview of probiotics and prebiotics effects on chicken meat quality

Zakaria Husein Abdurrahman¹⁾, Yuli Yanti²⁾

¹⁾ Program Studi Peternakan, Universitas Boyolali, Boyolali 57315, Indonesia

²⁾ Jurusan Peternakan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta 57126, Indonesia
zhabdurrahman@gmail.com

Submitted 28 November 2018, Accepted 14 Desember 2018

ABSTRAK

Pemanfaatan antibiotik sebagai pemacu pertumbuhan ayam mulai dilarang karena adanya pengaruh merugikan bagi kesehatan manusia. Alternatif lain selain menggunakan antibiotik adalah menggunakan probiotik dan prebiotik. Penelitian tentang probiotik dan prebiotik telah dilakukan dalam beberapa tahun terakhir pada ternak ayam. Penggunaan kombinasi probiotik dan prebiotik yang diberikan secara bersama dapat meningkatkan proses penyerapan nutrisi pada usus ayam, sehingga berdampak pada peningkatan performans, dan pada akhirnya meningkatkan kualitas daging. Eksplorasi sumber probiotik dan prebiotik masih perlu dilakukan terutama kombinasi dan kondisi yang optimal berdasarkan berbagai faktor seperti jenis ayam, jenis probiotik, dan jenis prebiotik.

Kata kunci: Probiotik, prebiotik, kualitas daging, ayam

ABSTRACT

Utilization of antibiotics as a growth promotor for chickens began to be banned because of adverse effects on human's health. An alternative to using antibiotics is to use probiotics and prebiotics. Research on the utilization of probiotics and prebiotics in chicken has been conducted in recent years. The combination of both probiotics and prebiotics improved the absorption of nutrients in the chicken intestine, thereby the performance was improved, and ultimately the quality of meat was improved. Further investigation is needed to explore the source of probiotic and prebiotic. The optimum combinations and conditions based on various factors such as chicken breed, probiotic species, and prebiotic type also need to be investigated.

Keywords: Probiotics, prebiotics, meat quality, chicken

How to Cite : Abdurrahman, Z.H., & Yanti, Y. 2018. Gambaran Umum Pengaruh Probiotik dan Prebiotik pada Kualitas Daging Ayam. *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production* Vol 19, No 2 (95-104)

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia perunggasan, khususnya ayam, meningkat setiap tahunnya. Data Badan Pusat Statistik (BPS) 2017a menunjukkan bahwa populasi ayam di Indonesia dalam 10 tahun terakhir meningkat 78,6%. Data ini selaras dengan data konsumsi daging ayam per kapita per minggu di Indonesia yang meningkat rata-rata 3,2 g setiap tahunnya. Jumlah ini lebih tinggi dibandingkan dengan konsumsi daging sapi (BPS, 2017b) Perkembangan konsumsi daging ayam ini tidak dapat dipisahkan dari meningkatnya kesejahteraan masyarakat, sehingga mulai memilih produk pangan yang bergizi. Daging ayam mengandung gizi yang cukup baik yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia. Bintoro (2008) menyatakan bahwa daging mengandung nilai gizi yang tinggi dan kandungan protein pada daging ayam lebih tinggi daripada daging lain, yaitu dapat mencapai 23%.

Perkembangan produksi unggas khususnya ayam tidak dapat dipisahkan oleh peran industri skala besar di Indonesia. Pada level industri, penggunaan peralatan canggih dan penelitian yang berkelanjutan mengenai vaksin, pakan, dan pakan aditif telah mengantarkan kemajuan yang sangat pesat. Pada tahun 50an pemeliharaan ayam broiler pada umur 28 hari hanya mencapai bobot 316 g, dan sekarang dapat dicapai 1300 g dalam jangka waktu yang sama. Salah satu pakan aditif yang ditambahkan adalah antibiotik sebagai *growth promotor* (pemacu pertumbuhan).

Antibiotik sebagai pemacu pertumbuhan diberikan pada unggas untuk membunuh mikroorganisme patogen yang ada di dalam usus sehingga populasi didominasi oleh mikroorganisme menguntungkan. Walaupun demikian dalam beberapa tahun ini telah diketahui bahwa penggunaan antibiotik sebagai pemacu pertumbuhan pada jangka panjang dapat menimbulkan beberapa efek samping di antaranya adalah resistensi bakteri terhadap bakteri dan adanya residu antibiotik di dalam produk hasil ternak

(Widiastuti dan Murdiati, 2011; Adiyati *et al.*, 2015; Anggitasari *et al.*, 2016; El-Youbi *et al.*, 2016; Mukti *et al.*, 2017; Wang *et al.*, 2017, Yamaguchi *et al.*, 2017). Kedua hal tersebut harus mendapat perhatian yang serius karena berhubungan langsung dengan kelangsungan kehidupan manusia yang sehat. Perlu diketahui bahwa resistensi bakteri terhadap antibiotik dapat mengakibatkan di masa depan bakteri dapat menjadi penyakit dalam tubuh manusia yang tidak ada obatnya.

Kekhawatiran manusia berdasarkan pertimbangan di atas menyebabkan para pemegang kebijakan dan para ahli nutrisi pakan mencari alternatif pengganti antibiotik. Salah satu alternatif yang berpotensi adalah probiotik dan prebiotik. Penerapan dan pengembangan probiotik dan prebiotik telah dilakukan dalam beberapa tahun terakhir ini. Tulisan ini mencoba mengamati dan memaparkan beberapa hasil penelitian yang sudah pernah dilakukan.

DEFINISI PROBIOTIK, PREBIOTIK, DAN SINBIOTIK

Ancaman efek samping penggunaan antibiotik sebagai *growth promotor* membuat konsumen mencari produk yang aman untuk dikonsumsi. Penggunaan probiotik dan prebiotik dianggap cukup aman karena belum ditemukan adanya residu berbahaya pada produk hasil ternak akibat penggunaan keduanya.

Sebuah panel yang dilangsungkan pada tahun 2013 oleh International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) menyetujui bahwa definisi probiotik yaitu mikroorganisme hidup pada jumlah tertentu yang apabila diberikan pada inang dapat memberikan efek menguntungkan bagi kesehatan (Hill *et al.*, 2014). Kriteria dan karakteristik probiotik yang aman terlihat pada Gambar 1.

Definisi prebiotik terus mengalami perubahan dari waktu ke waktu. Menurut Gibson *et al.* (2017) Prebiotik adalah suatu substrat yang secara selektif dimanfaatkan

oleh mikroorganisme pada inang yang dapat menimbulkan efek peningkatan kesehatan. Definisi ini merupakan revisi terakhir mengenai prebiotik yang diputuskan di

pertemuan para ahli dan peneliti pada bulan Desember 2016 yang diselenggarakan oleh International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics.



Gambar 1. Kriteria dan karakteristik probiotik yang aman (Gaggia et al., 2010)

MEKANISME PROBIOTIK DAN PREBIOTIK DALAM MENINGKATKAN KUALITAS DAGING AYAM

Usus ayam mengandung beberapa mikroba, baik yang dapat memberi efek positif maupun yang merugikan (patogen). Keseimbangan komposisi kedua jenis mikroba tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor. Apabila perkembangan bakteri yang merugikan meningkat, maka dapat memberikan dampak negatif terhadap performans ayam. Menurut Febriyossa *et al.* (2013) secara alami bakteri saluran pencernaan ayam terdiri dari bakteri proteolitik (52×10^7 cfu/g), fermentatif (57×10^7 cfu/g), amilolitik (118×10^7 cfu/g), dan selulolitik (63×10^7 cfu/g).

Aplikasi probiotik dan prebiotik pada ayam diterapkan dengan tujuan antara lain menggantikan antibiotik. Cara kerja antibiotik dalam meningkatkan produktifitas ayam adalah dengan cara membunuh bakteri patogen di dalam usus sehingga bakteri bermanfaat yang ada di dalam usus dapat berkembang dengan baik. Sebaliknya, probiotik dan prebiotik bekerja dengan cara meningkatkan jumlah bakteri di dalam usus, namun hanya bakteri yang bermanfaat. Bakteri yang bermanfaat tersebut dapat mengubah suasana saluran usus terutama potensial hidrogen (pH) menjadi asam sehingga menaikkan kekebalan saluran cerna. Probiotik bekerja dengan cara menghasilkan bakteriosin dan asam organik rantai pendek (laktat, asetat,

propionat). Zat-zat tersebut dapat menghambat proses pertumbuhan mikroba yang merugikan sehingga mikroba yang menguntungkan dan bermanfaat bisa bersaing untuk mendapatkan tempat di epitel usus. Probiotik dan mikroba baik endogen tersebut dengan kemampuan adhesinya pada mukosa usus dapat menjadi penghalang terhadap patogen sehingga meningkatkan imunitas dan meningkatkan penyerapan nutrisi (Alloui *et al.*, 2013; Dankowiakowska *et al.*, 2013; Kvan *et al.*, 2017).

Prebiotik bekerja dengan beberapa cara, yang pertama adalah menjadi tempat menempel bakteri patogen sehingga tidak menempel langsung dan menginfeksi permukaan vili usus (Macfarlane *et al.*, 2008). Kedua, prebiotik tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan inang, namun dapat difermentasi dan dimanfaatkan mikroflora menguntungkan di dalam usus. Hal ini membuat prebiotik menjadi substrat yang dapat mendukung pertumbuhan bakteri menguntungkan dan karena itu menghasilkan pergeseran dalam ekologi jumlah mikroflora di dalam usus (O'Sullivan *et al.*, 2010).

Kombinasi probiotik dan prebiotik dapat menunjukkan hasil yang lebih optimal karena prebiotik membantu kinerja probiotik sehingga dapat meningkatkan jumlah bakteri menguntungkan dan menekan jumlah bakteri patogen. Probiotik dan prebiotik yang diberikan secara bersama dapat memberikan efek yang lebih baik daripada diberikan secara terpisah kepada ayam, karena bakteri probiotik dan bakteri endogenus juga dapat memanfaatkan prebiotik (Abdel-Raheem *et al.*, 2012; Fallah *et al.*, 2013; Abdurrahman *et al.*, 2016). Penurunan bakteri patogen yang selanjutnya berdampak pada perbaikan proses penyerapan nutrisi bagi ternak, selain meningkatkan performans, juga pada kualitas daging. Hasil penelitian pengaruh kombinasi probiotik dan prebiotik pada daging ayam tersaji pada Tabel 1.

Kualitas daging ayam ditentukan oleh faktor sebelum dan sesudah pemotongan.

Bahan tambahan pakan (aditif) merupakan salah satu faktor sebelum pemotongan yang dapat memengaruhi kualitas daging ayam (Soeparno, 2009). Probiotik menghasilkan enzim yang dapat meningkatkan penyerapan nutrisi di dalam saluran pencernaan ayam serta mendetoksikasi zat racun sehingga berpotensi dalam meningkatkan nilai pencernaan bahan organik dan bahan kering (Sugiarto *et al.*, 2013), yang pada akhirnya meningkatkan kandungan nutrisi daging. Penggunaan probiotik dalam ransum dapat meningkatkan protein daging (Khaksefidi dan Rahimi, 2005; Gabriel *et al.*, 2006; Ivanovic *et al.*, 2012) karena terdapat hubungan yang erat antara nilai nutrisi ransum yang cukup dengan sistem pencernaan yang baik dalam menghasilkan protein daging (Prasetyo *et al.*, 2013). Selain itu, penyerapan kalsium juga dapat meningkat seiring menurunnya pH akibat bertambahnya zat metabolit yang diproduksi mikroba menguntungkan di dalam usus (Lopez *et al.*, 2000; Scholz-Ahrens *et al.*, 2007). Penelitian mengenai kombinasi probiotik dan prebiotik terhadap kandungan protein dan kalsium daging ayam belum banyak dilakukan.

Keempukan daging ayam memengaruhi penerimaan konsumen terhadap daging. Tingkat keempukan daging dapat dikaitkan dengan tiga jenis protein yaitu jaringan ikat (kolagen, elastin, retikulin, mukopolisakarida dari matriks), miofibril (aktin, miosin, tropomiosin), dan sarkoplasma (protein sarkoplasma, sarkoplasmik retikulum). Spesies dan bangsa juga merupakan faktor yang memengaruhi keempukan daging (Lawrie, 2003).

Peningkatan jumlah kolagen yang ada di dalam daging dapat menurunkan keempukan daging (Weston *et al.*, 2002). Penelitian Brzoska *et al.* (2010) dan Abdurrahman *et al.* (2016) menunjukkan bahwa penggunaan probiotik dan prebiotik tidak memengaruhi keempukan daging walaupun terjadi peningkatan protein total pada daging.

Tabel 1. Hasil Penelitian pengaruh kombinasi probiotik dan prebiotik pada daging ayam

Tipe Probiotik	Tipe Prebiotik	Jenis Ayam	Hasil	Pustaka
<i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Pediococcus</i> Spp. 841 dan <i>Pediococcus</i> Spp. 840,	<i>Oligosaccharides</i>	Ayam Broiler	Tidak Mempengaruhi Keempukan Daging	Brzoska <i>et al.</i> 2010
<i>Lactobacillus</i> sp.	Inulin Umbi Dahlia	Ayam Kampung Persilangan	Tidak Mempengaruhi Keempukan Daging, Meningkatkan Warna Daging	Abdurrahman <i>et al.</i> (2016b)
<i>Lactobacillus Acidophilus, casei,</i> <i>Streptococcus lactis, faecium,</i> <i>Bifidobacterium bifidum,</i> dan <i>Aspergillus oryzae</i>	<i>phosphorylated mannanoligosaccharide</i> (MOS)	Ayam Broiler	Tidak mempengaruhi warna daging	Pelicano <i>et al.</i> , 2005
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	Inulin	Broiler	Protein Daging Meningkatkan, Menurunkan kandungan lemak	Poorbaghi <i>et al.</i> (2016)
<i>Bacillus</i> spp	Daun Katuk	Ayam Broiler	Menurunkan Kadar Lemak Daging, Menurunkan Kolesterol Daging	Daud <i>et al.</i> (2007)
<i>Lactobacillus casei,</i> <i>Lactobacillus acidophilus,</i> <i>Bifidobacterium thermophilum,</i> dan <i>Enterococcus faecium</i>	<i>Mannanoligosaccharides</i> (MOS) yang diekstrak dari dinding sel ragi <i>Saccharomyces cerevisiae.</i>	Ayam Broiler	Menurunkan Kolesterol Daging	Ashayerizadeh <i>et al.</i>
<i>Lactobacillus</i> sp.	Inulin Umbi Dahlia	Ayam Kampung Persilangan	Meningkatkan aktivitas antioksidan daging	Abdurrahman <i>et al.</i> (2016a)
<i>Lactobacillus acidophilus,</i> <i>Lactobacillus casei,</i> <i>Saccharomyces cerevisiae,</i> dan	<i>Mannanoligosaccharides</i> (MOS) dan <i>fructooligosaccharides</i> (FOS)	Ayam Broiler	Menekan Rangsang, Tidak mempengaruhi warna daging	Aristides <i>et al.</i> , 2012

<i>Bifidobacterium bifidum</i>				
<i>Bacillus subtilis</i> , <i>Bacillus licheniformis</i> , dan <i>Clostridium butyricum</i>	Dinding sel ragi dan <i>xylooligosaccharide</i>	Ayam Broiler	Menekan Jumlah malondialdehyde penyebab ransiditas	Cheng <i>et al.</i> (2017)
<i>Enterococcus faecium</i> (DSM 3530)	<i>fructooligosaccharides</i> dari inulin tanaman <i>chicory</i>	Ayam Broiler	Menekan Ransiditas	Ghasemi <i>et al.</i> (2016)
<i>Bacillus subtilis</i>	<i>xylooligosaccharide</i> dan <i>mannanoligosaccharide</i>	Ayam Broiler	Menekan Jumlah malondialdehyde penyebab ransiditas, Meningkatkan aktivitas antioksidan daging	Min <i>et al.</i> (2016)

Kombinasi Prebiotik yang penggunaannya dikombinasikan dengan probiotik dalam ransum dapat menurunkan kadar lemak dan kolesterol pada daging ayam sebagai alternatif bahan pangan yang sehat. Penelitian Daud *et al.* (2007) menunjukkan penggunaan probiotik dan prebiotik secara bersamaan dan dicampurkan ke dalam pakan ayam pedaging umur 6 minggu dapat menurunkan kadar lemak hati, lemak daging bagian paha, kolesterol daging bagian dada dan kadar kolesterol serum darah. Menurut Beylot (2005) probiotik dapat melakukan fermentasi terhadap inulin yang dapat menghasilkan produk metabolit berupa *short chain fatty acids* (SCFA) terdiri dari asetat, butirat, propionat). Propionat merupakan penghambat proses lipogenesis di dalam hati, sehingga kadar lemak daging menurun. Cavallini *et al.* (2009) menyatakan bahwa probiotik juga dapat menurunkan aktivitas *acetyl coenzim A carboxylase* yaitu enzim yang bertanggung jawab terhadap laju sintesis asam lemak, dengan cara menghasilkan statin sebagai inhibitor pembentukan lemak di dalam hati. Ashayerizadeh *et al.* (2011) menunjukkan penggunaan probiotik yang dilengkapi dengan prebiotik dapat meningkatkan efisiensi energi dan protein serta dapat

menurunkan kandungan kolesterol darah daripada penggunaan probiotik dan prebiotik secara parsial.

Penambahan probiotik dan prebiotik tidak berpengaruh negatif terhadap ayam broiler sehingga memiliki pertumbuhan yang sama dengan ayam yang diberi antibiotik, bahkan dapat meningkatkan aktivitas antioksidan sehingga oksidasi lemak dapat dihambat (Aristides *et al.*, 2012). Stres oksidatif pada ayam dapat dihambat dengan pemberian kombinasi prebiotik dan probiotik (sinbiotik). Hal ini karena kombinasi prebiotik dan probiotik dapat meningkatkan kapasitas antioksidan pada jaringan tubuh ayam, antara lain berupa glutathione peroxidase (GSH-Px) dan superoxide dismutase (SOD) (Mohamed *et al.*, 2014).

KESIMPULAN

Fakta berbagai penelitian mengenai penggunaan probiotik dan prebiotik pada ternak ayam menunjukkan peningkatan kualitas daging yang cukup baik. Namun, beberapa penelitian tidak menunjukkan hal tersebut, karena perbedaan genetik ayam, perbedaan umur ayam, perbedaan jenis probiotik dan prebiotik, dan faktor lain. Oleh karena itu, tantangan ke depan adalah untuk melakukan eksplorasi sumber

probiotik dan prebiotik yang terbaik, di samping perlunya penelitian untuk memecahkan masalah mengenai kombinasi dan kondisi yang optimal berdasarkan berbagai faktor terutama jenis ayam, probiotik, dan prebiotik.

DAFTAR PUSTAKA

- AbdelRaheem, S., AbdAllah, S., & Hassanein, K. (2012). The effects of prebiotic, probiotic and synbiotic supplementation on intestinal microbial ecology and histomorphology of broiler chickens. *International Journal for Agro Veterinary and Medical Sciences*, 6(4), 277–289. <https://doi.org/10.5455/ijavms.156>
- Abdurrahman, Z. H., Pramono, Y. B., & Suthama, N. (2016). Feeding effect of inulin derived from dahlia tuber combined with *Lactobacillus* sp. on meat protein mass of crossbred kampung chicken. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 41(1), 37–44. <https://doi.org/10.14710/jitaa.41.1.37-44>
- Abdurrahman, Z. H., Pramono, Y. B., & Suthama, N. (2016). Meat characteristic of crossbred local chicken fed inulin of dahlia tuber and *Lactobacillus* sp. *Media Peternakan*, 39(2), 112–118. <https://doi.org/10.5398/medpet.2016.39.2.112>
- Alloui, M. N., Szczurek, W., & Świątkiewicz, S. (2013). The usefulness of prebiotics and probiotics in modern poultry nutrition: a review / przydatność prebiotyków i probiotyków w nowoczesnym żywieniu drobiu – przegląd. *Annals of Animal Science*, 13(1), 17–32. <https://doi.org/10.2478/v10220-012-0055-x>
- Aristides, L. G. A., Paiao, F. G., Murate, L. S., Oba, A., & Shimokomak, M. (2012). The effects of biotic additives on growth performance and meat qualities in broiler chickens. *International Journal of Poultry Science*, 11(9), 599–604. <https://doi.org/10.3923/ijps.2012.599.604>
- Badan Pusat Statistik. (2017). *Populasi Ayam Ras Pedaging menurut Provinsi, 2009-2016*.
- Badan Pusat Statistik. (2017). *Rata-rata Konsumsi per Kapita Seminggu Beberapa Macam Bahan Makanan Penting*.
- Beski, S. S., & Al-Sardary, S. Y. (2015). Effects of dietary supplementation of probiotic and synbiotic on broiler chickens hematology and intestinal integrity. *International Journal of Poultry Science*, 14(1), 31–36. <https://doi.org/10.3923/ijps.2015.31.36>
- Beylot, M. (2005). Effects of inulin-type fructans on lipid metabolism in man and in animal models. *The British Journal of Nutrition*, 93(1), 163–168.
- Bintoro, V. P. (2008). *Teknologi Pengolahan Daging dan Analisis Produk*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Brzóska, F., Śliwiński, B., & Stecka, K. (2012). Effect of *Lactococcus lactis* vs. *Lactobacillus* spp. bacteria on chicken body weight, mortality, feed conversion and carcass quality. *Annals of Animal Science*, 12(4), 549–559. <https://doi.org/10.2478/v10220-012-0046-y>
- Cavallini, D. C. U., Bedani, R., Bomdespacho, L. Q., Vendramini, R. C., & Rossi, E. A. (2009). Effects of probiotic bacteria, isoflavones and simvastatin on lipid profile and atherosclerosis in cholesterol-fed rabbits: a randomized double-blind study. *Lipids in Health and Disease*, 8(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/1476-511X-8-1>
- Cheng, Y., Chen, Y., Li, X., Yang, W., Wen, C., Kang, Y., Zhou, Y. (2017). Effects of synbiotic supplementation on growth performance, carcass characteristics, meat quality and muscular antioxidant capacity and mineral contents in broilers. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 97(11), 3699–3705. <https://doi.org/10.1002/jsfa.8230>
- Dankowiakowska, A., Kozłowska, I., & Bednarczyk, M. (2013). Probiotics,

- prebiotics and synbiotics in poultry mode of action, limitation, and achievements. *Journal of Central European Agriculture*, 14(1), 467–478. <https://doi.org/10.5513/JCEA01/14.1.1222>
- Daud, M. (2006). Persentase dan kualitas karkas ayam pedaging yang diberi probiotik dan prebiotik dalam ransum (the carcass percentage and carcass quality of broilers given probiotics and prebiotics in the ration). *Jurnal Ilmu Ternak*, 6(2), 167–174. <https://doi.org/10.24198/JIT.V6I2.2280>
- Doaa S, M., Magdy F, E., Kamel M. A. Hassanin, & Khalid S. Hashem. (2013). The ameliorative effects of l-carnitine and synbiotics on induced hyperlipidemia and oxidative stress in broilers. *International Journal of Advanced Research*, 2(8), 378–390.
- El-Youbi, M., Jaber, H., Belbachir, C., Lahmass, I., Sabouni, A., & Saalaouni, E. (2016). Screening of antibiotics residues in chicken meat by four plates test in Eastern Morocco. *Journal of Sustainable Agriculture*, 10(1), 24–29.
- Fallah, R., Azarfar, A., & Kiani, A. (2013). A review of the role of five kinds of alternatives to infeed antibiotics in broiler production. *Journal Veterinary Medicine Animal Health*, 5(11), 317–321.
- Gabriel, I., Lessire, M., Mallet, S., & Guillot, J. (2006). Microflora of the digestive tract: critical factors and consequences for poultry. *World's Poultry Science Journal*, 62(03), 499–511. <https://doi.org/10.1017/S0043933906001115>
- Gaggià, F., Mattarelli, P., & Biavati, B. (2010). Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production. *International Journal of Food Microbiology*, 141, 515–528. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2010.02.031>
- Ghasemi, H., Shivazad, M., Mirzapour Rezaei, S., & Karimi Torshizi, M. (2016). Effect of synbiotic supplementation and dietary fat sources on broiler performance, serum lipids, muscle fatty acid profile and meat quality. *British Poultry Science*, 57(1), 71–83. <https://doi.org/10.1080/00071668.2015.1098766>
- Gibson, G. R., Hutkins, R., Sanders, M. E., Prescott, S. L., Reimer, R. A., Salminen, S. J., Reid, G. (2017). Expert consensus document: the international scientific association for probiotics and prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 14(8), 491–502. <https://doi.org/10.1038/nrgastro.2017.75>
- Khaksefidi, A., & Rahimi, S. (2005). Effect of probiotic inclusion in the diet of broiler chickens on performance, feed efficiency and carcass quality. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 18(8), 1153–1156. <https://doi.org/10.5713/ajas.2005.1153>
- Kvan, O. V., Gavrish, I. A., Lebedev, S. V., Korotkova, A. M., Miroshnikova, E. P., Serdaeva, V. A., Davydova, N. O. (2018). Effect of probiotics on the basis of *Bacillus subtilis* and *Bifidobacterium longum* on the biochemical parameters of the animal organism. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(3), 2175–2183. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-0534-9>
- Lawrie, R. A. (2003). *Ilmu Daging* (5th ed.). Jakarta: UI Press.
- Lopez, H. W., Coudray, C., Levrat-Verny, M. A., Feillet-Coudray, C., Demigné, C., & Rémesy, C. (2000). Fructooligosaccharides enhance mineral apparent absorption and counteract the deleterious effects of phytic acid on mineral homeostasis in rats. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 11(10), 500–508.
- Macfarlane, G., Steed, H., & Macfarlane, S. (2007). Bacterial metabolism and health-related effects of galactooligosaccharides and other prebiotics. *Journal of Applied Microbiology*, 104(2), 305–344. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2007.03520.x>
- Marlina A, N., Zubaidah, E., & Sutrisno, A. (2015). Pengaruh pemberian

- antibiotika saat budidaya terhadap keberadaan residu pada daging dan hati ayam pedaging dari peternakan rakyat. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 25(2), 10–19. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2015.025.02.02>
- Marvianti, D., Nurmiati, & Periadnadi. (2022). Potensi dan Karakterisasi Bakteri Alami Pencernaan Ayam Broiler Pedaging (*Gallus gallus domesticus* L.) Sebagai Kandidat Probiotik Pakan Ayam Broiler. *Jurnal Biologi Unand*, 2(3), 201–206.
- Min, Y. N., Yang, H. L., Xu, Y. X., & Gao, Y. P. (2016). Effects of dietary supplementation of synbiotics on growth performance, intestinal morphology, sIgA content and antioxidant capacities of broilers. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 100(6), 1073–1080. <https://doi.org/10.1111/jpn.12479>
- Mukti, A. (2017). Resistensi escherichia coli terhadap antibiotik dari daging ayam broiler di pasar rukoh (the antibiotic resistance escherichia coli in broiler meat at rukoh market). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 1(3), 492–498. <https://doi.org/10.21157/JIM VET..V1I3.3597>
- O’Sullivan, L., Murphy, B., McLoughlin, P., Duggan, P., Lawlor, P. G., Hughes, H., & Gardiner, G. E. (2010). Prebiotics from Marine Macroalgae for Human and Animal Health Applications. *Marine Drugs*, 8(7), 2038–2064. <https://doi.org/10.3390/md8072038>
- Pelicano, E., Souza, P. de, Souza, H. de, Oba, A., Norkus, E., Kodawara, L., & Lima, T. de. (2003). Effect of different probiotics on broiler carcass and meat quality. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 5(3), 207–214. <https://doi.org/10.1590/S1516-635X2003000300009>
- Pelicano, E., Souza, P., Souza, H., Oba, A., Boiogo, M., Zeola, N., Lima, T. (2005). Carcass and cut yields and meat qualitative traits of broilers fed diets containing probiotics and prebiotics. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 7(3), 169–175. <https://doi.org/10.1590/S1516-635X2005000300006>
- Poorbaghi, S. L., Gheisari, H., Dadras, H., Sepehrimanesh, M., & Zolfaghari, A. (2016). Effects of simple and microencapsulated lactobacillus acidophilus with or without inulin on the broiler meat quality infected by avian influenza virus (H9N2). *Probiotics and Antimicrobial Proteins*, 8(4), 221–228. <https://doi.org/10.1007/s12602-016-9224-z>
- Prasetyo, R. P., Santosa, S. S., & Iriyanti, N. (2013). Penggunaan level pakan fungsional terhadap kadar lemak dan protein daging ayam broiler. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 1(1), 289–289.
- Scholz-Ahrens, K. E., Ade, P., Marten, B., Weber, P., Timm, W., Açil, Y., Schrezenmeir, J. (2007). Prebiotics, probiotics, and synbiotics affect mineral absorption, bone mineral content, and bone structure. *The Journal of Nutrition*, 137(3), 838–846. <https://doi.org/10.1093/jn/137.3.838S>
- Sitompul, S. A., Sjojfan, O., & Djunaidi, I. H. (2016). Pengaruh beberapa jenis pakan komersial terhadap kinerja produksi kuantitatif dan kualitatif ayam pedaging. *Buletin Peternakan*, 40(3), 187–196. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v40i3.11622>
- Soeparno. (2009). *Ilmu dan Teknologi Daging*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sugiarto, A., Iriyanti, A., & Mugiyono, S. (2013). Penggunaan berbagai jenis probiotik dalam ransum terhadap pencernaan bahan kering (KBK) dan pencernaan bahan organik (KBO). *Jurnal Ilmu Peternakan*, 1(3), 933–937.
- Wang, H., Ren, L., Yu, X., Hu, J., Chen, Y., He, G., & Jiang, Q. (2017). Antibiotic residues in meat, milk and aquatic products in Shanghai and human exposure assessment. *Food Control*, 80, 217–225. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCONT.2017.04.034>
- Weston, A., Rogers, R., & Althen, T. (2002). Review: the role of collagen in meat tenderness. *The Professional Animal Scientist*, 18(2), 107–111. [https://doi.org/10.15232/S1080-7446\(15\)31497-2](https://doi.org/10.15232/S1080-7446(15)31497-2)

- Widiastuti, R., & Murdiati, T. (2002).
Residu antibiotika Spiramisin pada
hati dan daging ayam pedaging yang
dicekok antibiotika spiramisin.
Deptan: Puslitbangnak.
- Yamaguchi, T., Okihashi, M., Harada, K.,
Konishi, Y., Uchida, K., Hoang Ngoc

- Do, M., Yamamoto, Y. (2017).
Detection of antibiotics in chicken
eggs obtained from supermarkets in
Ho Chi Minh City, Vietnam. *Journal
of Environmental Science and Health,
Part B*, 52(6), 430–433.
<https://doi.org/10.1080/03601234.2017.1293457>