

Efek Penambahan Jamu dan Ragi terhadap Profil Organ dan Saluran Pencernaan Ayam Broiler

(THE EFFECT OF HERB AND YEAST ADDITION ON THE ORGAN PROFILE AND DIGESTIVE TRACT OF BROILER CHICKENS)

Ni Sri Yuliani^{1*}, Gerson Y.I. Sakan¹, Damai Kusumaningrum¹, Ni Putu F. Suryatni²

¹Program Studi Kesehatan Hewan, Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Jl. Prof. Herman Yohanes Lasiana Kupang, Nusa Tenggara Timur;

²Fakultas Peternakan, Universitas Nusa Cendana, Jalan Adisucipto

Penfui Kupang, Nusa Tenggara Timur.

*Email: nisriyuliani@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efek dari penambahan jamu dan ragi pada air minum terhadap bobot dan Panjang saluran pencernaan ayam broiler. Disain penelitian menggunakan rancangan acak lengkap, terdapat empat perlakuan dan diulang lima kali. Kelompok P1: Jamu 10 ml/liter air minum, P2: Jamu 10 ml ditambah dengan ragi 1g /liter air minum, P3: Ragi 1g/liter air minum, PO: Kontrol yang diberi air biasa. Analisis data menggunakan analisis ragam dan jika hasilnya berpegaruh nyata dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan. Penambahan jamu dan ragi kedalam air minum berefek pada ukuran limpa dan pankreas serta berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap bobot limpa dan pankreas, namun tidak berpengaruh ($P > 0,05$) terhadap bobot dan panjang usus halus, bobot hati dan bobot akhir broiler. Penambahan jamu dan ragi kedalam air minum dapat menurunkan bobot usus halus dan memperpendek usus, meningkatkan bobot limpa dan pankreas, namun memberikan pengaruh yang sama pada bobot akhir. Penggunaan jamu sebaiknya difermentasi bersamaan dengan ragi untuk mengetahui efektifitasnya dalam saluran pencernaan.

Kata kunci: Ayam broiler; jamu; ragi; saluran pencernaan

Abstract

This study aimed to examine the effect of herbs and yeast addition to drinking water on the weight and length of the digestive tract of broiler chickens. The study design used a completely randomized design with four treatments and five repetitions. Group P1: Herbal medicine 10 ml/Liter drinking water, P2: Herbal medicine 10 ml added with yeast 1 g/Liter drinking water, P3: Yeast 1g/Liter drinking water, PO: Controls given water. Data analysis used analysis of variance (Anova) and if the result had a significant effect, it was continued with Duncan's Multiple Distance test. The addition of herbs and yeast to drinking water had an effect on the size of the spleen and pancreas and significantly ($P < 0,05$) on the weight of the spleen and pancreas, but had no effect ($P > 0,05$) on the weight and length of the small intestine, liver and broiler final weight. The addition of herbs and yeast to drinking water can reduce the weight of the small intestine and shorten the intestine, increase the weight of the spleen and pancreas, but have the same effect on the final weight. The use of herbal medicine should be fermented together with yeast to determine its effectiveness in the digestive tract.

Keywords: Broiler chicken; digestive tract; jamu; yeast

PENDAHULUAN

Usaha beternak ayam broiler masih banyak diminati karena proses pemeliharaan relatif singkat dan pertumbuhannya cepat. Untuk memacu

pertumbuhan, efisiensi pakan, mencegah penyakit, meningkatkan bobot badan, menurunkan angka kematian ayam, sebelumnya oleh perusahaan menambahkan *Antibiotic Growth Promoter* (AGP) ke dalam pakannya.

Bahan tersebut berperan sebagai *feed additive* sehingga performan ayam lebih maksimal. Bagi sektor perunggasan moderen AGP berperan penting dalam peningkatan hasil produksi (Castillo-López *et al.*, 2017). Sistem pencernaan menjadi kunci utama dalam proses mencerna dan absorpsi nutrisi makanan. Saluran pencernaan yang sehat dapat meningkatkan performa ayam broiler. Namun perkembangan peternakan unggas saat ini terus mendapat perhatian pemerintah karena munculnya resistensi dan residu obat didalam produknya, situasi tersebut membuat keluarnya kebijakan tentang pelarangan penggunaan AGP. Beberapa penelitian terdahulu mengenai peran imbuhan AGP dalam pakan unggas dilaporkan menimbulkan dampak negatif seperti adanya residu pada daging dan resistensi ternak terhadap mikroorganisme patogen tertentu. Diperlukan upaya untuk mengurangi efek yang tidak diinginkan dengan menggunakan AGP alternatif yakni pemanfaatan tanaman herbal atau jamu tradisional. Beberapa pustaka yang menyebutkan penggunaan bawang putih, thyme, oregano, kelor berfungsi sebagai pengganti AGP (Castillo-López *et al.*, 2017).

Jamu yang bersumber dari bumbu rempah antara lain kunyit, jahe, temulawak, bawang putih, kencur, maupun temu ireng sudah mulai dikembangkan baik kegunaannya bagi kesehatan manusia maupun ternak. Penelitian tentang jamu sebelumnya telah diuji manfaatnya sebagai *feed additive*, *feed suplement*, dan *growth promoter* terhadap performan ayam. Ekstrak herbal yang mengandung berbagai zat bioaktif telah terbukti beraktifitas sebagai antimikroba dengan cara menghambat bakteri Gram positif dan Gram negatif (Agustina *et al.*, 2010). Pemakaian jamu dan yeast (ragi) diyakini berpotensi baik dalam peningkatan kesehatan dan performa ternak. Lebih lanjut Kompiani (2009) ransum yang beri kultur *Lactobacillus*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Streptococcus faecium*

berdampak positif terhadap pertumbuhan, produksi telur, dan efisiensi penggunaan pakan. Ragi (*S. cerevisiae*), probiotik dan fermenter dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pakan atau meningkatkan pemanfaatan nutrisi pakan ayam broiler. Menurut Kumar *et al.* (2014) menyatakan bahwa tanaman obat sebagian besar mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid dan glukosinolat, turunan isoprena, berperan sebagai antibiotik atau antioksidan secara *in vivo* yang mempunyai aktifitas utama dalam saluran pencernaan.

Campuran herbal yang ditambahkan ke dalam air minum ayam broiler ditujukan sebagai langkah pengurangan pemakaian antibiotik dan menerapkan Peraturan Menteri Pertanian No. 14 tahun 2017. Aturan tersebut mulai berlaku ditahun 2018. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efek dari penambahan jamu, ragi (yeast) dan kombinasinya melalui air minum terhadap profil organ dan saluran pencernaan ayam broiler.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlangsung selama delapan bulan, dimulai bulan Maret sampai Oktober 2019. Masa pemeliharaan dan perlakuan bertempat di kandang percobaan Lahan Kering Fakultas Peternakan Undana selama dua bulan, dan dilanjutkan analisis laboratorium di Laboratorium Kesehatan Hewan Politani Kupang.

Materi Penelitian

Bahan yang digunakan antara lain, larutan jamu yang dibuat dari bawang putih, jahe, kunyit, temulawak, gula, yeast (Fermipan), vaksin ND Lasota dan aquades. Serta peralatan penunjang yaitu blender, saringan, jerigen kapasitas 5 liter, spuit, pengukur meteran, timbangan analitik. Sebanyak 200 ekor *Day Old Chick* (DOC) broiler strain CP 707 yang dialokasikan kedalam 20 unit percobaan. Selama periode pemeliharaan ayam diberipakan CP 11 dan 12 dengan komposisi nutrisi tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi nutrisi pakan CP 11 dan 12

Kandungan	CP 11	CP 12
Kadar air	Max 13,0%	Max 13%
Protein	21.5-23,8%	19,5-21,5%
Lemak	Min 5,0%	Min 5,0%
Serat	Max 5,0%	Max 5,0%
Abu	Max 7,0%	Max 7,0%
Calsium	Min 0,9%	Min 0,9%
Phosphor	Min 0,6%	Min 0,6%
Energi metabolis	3025-3125Kcal/Kg	3125-3225Kcal/Kg

Bahan jamu diperoleh dari pasar Oesapa Kota Kupang dan dipilih yang masih segar. Semua bahan dibersihkan, lalu ditimbang 200 g masing-masing bahan dan dihaluskan dengan blender, selanjutnya ditambahkan gula sebanyak 200 gram, campuran dimasukkan ke dalam wadah ditambah air bersih menjadi 10 liter larutan lalu dimaserasi (Yuliani *et al.*, 2019). Setelah itu, larutan disaring dan ditempatkan dalam jerigen bersih sampai jamu siap digunakan dalam aplikasi perlakuan.

Aplikasi Perlakuan

Pakan serta air diberikan secara adlibitum saat DOC tiba dan jumlahnya disesuaikan dengan umur. DOC yang baru tiba dipelihara dalam indukan dengan suhu dan kelembaban yang sesuai selama tujuh hari. Saat hari ketujuh dilakukan penimbangan ayam dengan berat berkisar antara 137,5g - 149,9g disampling untuk ditentukan kemasing-masing unit kandang percobaan (Tayeb *et al.*, 2020). Ayam divaksinasi ND berumur delapan hari, bersamaan dengan awal perlakuan jamu dosisnya 10 ml/liter air sampai 28 hari diaplikasikan melalui air minum (Agustina *et al.*, 2010; Rehman *et al.*, 2019). Diakhir perlakuan sampel diambil 2 ekor disetiap unit percobaan selanjutnya dietanasi (dibunuh), dan dinekropsi untuk diambil organ dan saluran pencernaanya. Sampel tersebut ditimbang berat dan diukur panjang saluran.

Metode rancangan menggunakan rancangan acak lengkap terbagi empat perlakuan dan diulang lima kali dengan isi tujuh ekor setiap ulangnya. Kelompok Perlakuan terdiri dari P1: Jamu 10 ml/liter air minum, P2: Jamu 10 ml dikombinasi dengan ragi 1g /liter air minum, P3: Ragi 1g/liter air minum, PO: Kontrol yang diberi air biasa.

Variabel Pengamatan

Peubah yang diamati adalah 1. Bobot akhir diukur dengan menimbang ayam sesaat sebelum dipotong (g/ekor). 2. Bobot usus halus (duodenum, jejunum, dan ileum) tanpa isi (kosong) dan lemak, serta bobot hati, pankreas dan limpa diukur dengan cara menimbang masing-masing organ (g). 3. Panjang usus halus (duodenum, jejunum, dan ileum) yang tanpa isi, diukur panjangnya organ (cm) menggunakan meteran.

Analisis Data

Analisis data pengamatan menggunakan analisis ragam dan jika hasilnya berpegaruh nyata dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Data pengukuran rata-rata bobot akhir, panjang usus halus, bobot usus halus, hati, limpa dan pankreas ayam broiler yang diteliti dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan bobot akhir, panjang dan bobot saluran cerna pada ayam broiler yang diberi tambahan jamu dan ragi melalui air minum.

Variabel	Perlakuan			
	PO	P1	P2	P3
Panjang usus halus (cm/ekor)	197,25 ± 5,09 ^a	185,27 ± 12,78 ^b	179,9 ± 4,93 ^b	179,65 ± 5,83 ^b
Bobot usus halus (g/ekor)	42,07 ± 3,79 ^a	41,51 ± 5,13 ^a	40,65 ± 3,88 ^a	38,84 ± 4,12 ^a
Bobot hati (g/ekor)	29,55 ± 2,18 ^a	29,03 ± 3,60 ^a	28,74 ± 2,61 ^a	27,93 ± 2,87 ^a
Bobot limpa (g/ekor)	0,97 ± 0,12 ^b	1,39 ± 0,27 ^a	1,28 ± 0,35 ^{ab}	1,44 ± 0,19 ^a
Bobot pankreas (g/ekor)	2,73 ± 0,34 ^b	2,7 ± 0,21 ^b	3,21 ± 0,34 ^a	3,35 ± 0,39 ^a
Bobot akhir (g/ekor)	1329,6 ± 88,15	1217,8 ± 63,61	1269,8 ± 21,55	1268,8 ± 50,01

Ket: a,b superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata. PO= Kontrol (Air); P1= Jamu; P2= Jamu dan ragi; P3= Ragi

Pembahasan

Berdasarkan analisis sidik ragam perlakuan yang diberikan melalui air minum berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap ukuran panjang usus halus. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan kontrol (PO) mempunyai panjang usus halus nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dari pada perlakuan lainnya (jamu dan ragi). Ukuran usus halus yang diteliti berbeda hasilnya dengan Alyileili *et al.* (2020) pemberian pakan yang mengandung DDP 10% dan MOS 0,2% secara nyata mampu meningkatkan ukuran usus halus. Hasil yang sama juga dijelaskan oleh Al-Mufarrej *et al.* (2019) bobot usus halus yang diberi cengkeh bubuk mengalami peningkatan berat sampai umur 21 hari. Kemampuan pencernaan dan penyerapan zat-zat makanan diperankan oleh epitel usus, jumlah lipatan-lipatannya, banyaknya villi dan luas permukaan villi dalam saluran duodenum, jejunum dan ileum. Vili yang semakin lebar menyebabkan meningkatnya zat-zat makanan yang akan diserap yang berdampak pada pertumbuhan organ tubuh dan peningkatan karkas.

Hasil sidik ragam dalam Tabel 1 menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata

($P < 0,05$) terhadap bobot limpa. Hasil uji Duncan menunjukkan bobot limpa dari perlakuan kontrol (PO) nyata lebih kecil ($P < 0,05$) dari pada perlakuan jamu (P1) dan ragi (P3), namun tidak berbeda dengan P2 (jamu+ragi). Sedangkan perlakuan jamu (P1) tidak berbeda ($P > 0,05$) dengan P2 (jamu dan ragi) dan P3 (ragi). Limpa merupakan organ lymphoid sekunder mengandung sel-sel limfosit berfungsi sebagai organ membentuk respon imunitas pada unggas terhadap masuknya agen melalui darah. Daerah pulpa merah limpa terjadi filtrasi darah, mengeliminasi eritrosit yang rusak, dan tempat penyimpanan zat besi, sel darah merah dan trombosit (Ravindran & Reza Abdollahi, 2021). Bobot limpa diperlakukan P1 (jamu) dan P3 (ragi) mempunyai berat lebih besar dibanding kontrol, hal ini sesuai dengan pendapat Rehman *et al.* (2019) menyatakan penambahan ekstrak herbal *Lonicera japonica*, *Radix liquiritiae*, dan *Codopsis* melalui air minum meningkatkan berat organ imunitas dan kimia darah ayam broiler. Peningkatan bobot limpa yang diperoleh tidak sama dengan Tayeb *et al.* (2020) bahwa ekstrak herbal *Thyme*, *Rosemary*, *Adiantum* dan kombinasinya

tidak berpengaruh pada bobot limpa. Hasil yang sama dilaporkan oleh Mahardhika *et al.* (2021) limpa yang diberi abu agnihotra menghasilkan berat limpa lebih besar, namun masih dalam kisaran normal yakni 1,5 - 4,5g. Bahan dasar jamu terdiri dari bawang putih, kunyit, jahe dan temulawak serta ragi diduga mampu meningkatkan ukuran organ limpa. Organ limpa membentuk sel limfosit dalam memproduksi kekebalan tubuh jika terdapat benda asing yang bersifat toksik melalui makanan, zat antinutrisi maupun agen penyakit. Kemampuan kerja limpa bisa meningkat (membesar) atau mengecil oleh sebab adanya gangguan dan terinfeksi penyakit. Yuliani *et al.* (2019) menyebutkan kandungan senyawa aktif dalam jamu antara lain flavonoid (+), alkaloid (+++) dan tanin (+++). Jahe terdapat zat aktif oleoresin, kurkuminoid dalam kunyit, kurkumin dan minyak atsiri dalam temulawak, serta senyawa alicin terkandung pada bawang putih. Komponen fitokimia dimasing-masing bahan jamu tersebut bekerja secara bersama-sama mempengaruhi kerja limpa, sehingga berat limpa perlahan bertambah. Begitu juga peranan ragi yang ditambahkan ke dalam air minum berpengaruh pada pertambahan bobot limpa.

Hasil sidik ragam dalam Tabel 1 menunjukkan perlakuan jamu dan ragi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap bobot pankreas. Hasil uji Duncan menunjukkan hasil bobot pankreas perlakuan kontrol (PO) dan jamu (P1) nyata lebih kecil ($P < 0,05$) dari pada perlakuan Jamu+ ragi (P2) dan ragi (P3). Bobot pankreas pada perlakuan P2 (jamu kombinasi ragi) dan P3 (ragi) memiliki berat lebih besar dari kontrol. Hal ini hampir sama yang diteliti oleh Guo *et al.* (2018) menyebutkan bahwa serat pine berbagai level konsentrasi mempengaruhi berat gizzard, dan meningkatkan pankreas dilevel tertinggi, tetapi menurunkan berat usus halus. Peneliti sebelumnya juga melaporkan yang sama yakni penambahan ragi pada ayam broiler berdampak pada

berat absolut dan relatif bobot proventrikulus, gizzard, hati, pankreas saluran usus halus dan sekum (Al-Harathi, 2016). Peneliti lain juga menjelaskan tentang penggunaan rempah temulawak, cabai, jahe, lada, bawang, fenugreek dan jintan memiliki peran meningkatkan sintesis asam empedu dihati dan eksresinya dalam empedu, yang berpengaruh baik terhadap pencernaan dan penyerapan lemak. Sebagian besar rempah-rempah merangsang fungsi enzim pankreas, meningkatkan aktivitas enzim pencernaan mukosa lambung (Kumar *et al.*, 2014). Unggas merespon cepat terhadap perubahan akibat kandungan serat yang ada dipakan, dengan cara memodifikasi panjang usus dan berat organ, serta mempercepat jalan untuk melewati segmen gastrointestinal. Ditambahkannya serat secukupnya kedalam pakan dapat meningkatkan perkembangan organ pencernaan. Menurut Vertiprakhov *et al.* (2016) menyebutkan bahwa pankreas adalah salah satu organ pencernaan terpenting yang memproduksi enzim seperti amilase, lipase, dan protease yang dialirkan ke duodenum untuk berperan menghidrolisis nutrisi pakan dan penyerapan kedalam darah. Zat aktif flavonoid (+), alkaloid (+++) dan tanin (+++) yang terkandung dalam jamu dan dikombinasi dengan ragi mempengaruhi berat pankreas dan mampu mempertahankan fungsi pankreas memproduksi enzim pencernaan yang disekresikan ke duodenum.

Analisis statistik Anova pada Tabel 1 menunjukkan bahwa, perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap bobot akhir, usus halus dan hati ayam yang diteliti. Hasil bobot akhir yang diperoleh hampir sama dengan Bhattacharyya *et al.* (2015) mengenai pemberian polih herbal phytobiotik melalui air minum tidak berpengaruh terhadap perkembangan organ pencernaan dan tidak berefek pada pertambahan bobot badan mingguan. Tetapi organ usus halus dan hati yang diteliti, hasilnya berbeda dengan Alyileili *et*

al. (2020) yang menyatakan bahwa pemberian pakan yang mengandung *Trichoderma reesei* secara signifikan meningkatkan bobot usus halus. Lebih lanjut kajian mengenai bobot usus halus semakin meningkat dengan diberi perlakuan cengkeh bubuk berbagai level (Al-Mufarrej *et al.*, 2019)

Pertumbuhan ayam selama fase pemeliharaan ditentukan oleh kualitas pakan, air minum, udara, suhu dan kelembaban untuk membuat ayam nyaman dan menghasilkan produktifitas optimal. Suhu yang dibutuhkan pada masa brooding berkisar 25-32 °C dan kelembaban berkisar 60-70%. Suhu indukan yang diamati selama penelitian berlangsung tidak sesuai, dimana suhu siang hari 30°C dan kelembapannya berkisar 24 - 31% pada minggu pertama pemeliharaan. Lokasi kandang berada di lahan kering merupakan tantangan tersendiri dalam upaya pemeliharaan ternak broiler, dan kondisi lingkungan sering berubah-ubah sehingga menyebabkan ketidaksesuaian suhu dan kelembapan bagi ternak itu sendiri. Xiong *et al.* (2017) melaporkan bahwa kelembaban relatif optimal untuk ayam selama brooding 60-80% dan setelah brooding kisaran 50-70 %. Ayam yang tumbuh dibawah kelembapan relatif rendah (dibawah 50%) pada minggu pertama dapat menyebabkan dehidrasi. Dengan keadaan seperti di atas, kemungkinan berdampak performa ayam broiler belum maksimal. Faktor lain juga ditemukan di dalam jamu yang diaplikasikan masih terkandung zat antinutrisi tanin dan alkaloid. Tanin dalam kadar tinggi dalam pakan unggas berefek buruk dalam asupan nutrisi, penambahan berat badan, dan efisiensi pakan (Medugu *et al.*, 2012). Tanin membentuk ikatan kompleks dengan protein, tidak larut di dalam saluran pencernaan dan segera keluar melalui feses yang mempengaruhi ketersediaan protein dari makanan. Konsentrasi tanin yang tinggi dapat menimbulkan berbagai gangguan seperti anemia, kelainan pada saluran pencernaan dan mengganggu mekanisme organ-organ

pencernaan terutama hati, pankreas dan usus halus. Hati merupakan organ detoksifikasi zat yang bersifat racun sehingga kerjanya akan meningkat apabila didalam ransum terdapat zat antinutrisi (tanin) dalam jumlah yang tinggi sehingga menyebabkan bobot hati meningkat dan terjadi perubahan warna hati. Untuk berat hati dalam kajian ini tidak jauh mengalami perubahan oleh perlakuan baik yang diberi jamu maupun ragi, dan kombinasinya. Organ hati dapat mentoleransi keberadaan zat antinutrisi yang terdapat diperlakuan tersebut dengan ditandai tidak ada perubahan signifikan hati dan usus halus.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penambahan jamu dan ragi kedalam air minum dapat menurunkan bobot usus halus dan memperpendek usus, meningkatkan bobot limpa dan pankreas, namun memberikan pengaruh yang sama pada bobot akhir ayam broiler.

Saran

Penggunaan jamu sebaiknya difermentasi bersamaan dengan ragi untuk mengetahui efektifitasnya dalam saluran pencernaan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat Politani Kupang yang telah mendanai kegiatan ini sesuai kontrak 01/P2M/DIPA. 042.01.2.401014/2019, serta semua pihak yang turut membantu penyelesaian penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina L, Hatta M, Purwanti S. 2010. Penggunaan ramuan herbal untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas broiler. *Proc. Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner*. Pp. 732–737.
- Al-Harhi MA. 2016. The efficacy of using olive cake as a by-product in broiler feeding with or without yeast. *Italian J.*

- Anim. Sci.* 15(3): 512–520.
<https://doi.org/10.1080/1828051X.2016.1194173>
- Al-Mufarrej S I, Al-Baadani HH, Fazea EH. 2019. Effect of level of inclusion of clove (*Syzygium aromaticum*) powder in the diet on growth and histological changes in the intestines and livers of broiler chickens. *South African J. Anim. Sci.* 49(1): 166–175.
<https://doi.org/10.4314/sajas.v49i1.19>
- Alyileili SR, El-Tarabily KA, Belal IEH, Ibrahim WH, Sulaiman M, Hussein AS. 2020. Intestinal development and histomorphometry of broiler chickens fed trichoderma reesei degraded date seed diets. *Front. Vet. Sci.* 7(August): 1–9.
<https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00349>
- Bhattacharyya A, Shukla PK, Shukla M. 2015. Effect of poly herbal phytobiotic on the growth, immunocompetence, development of digestive organs and carcass characteristics of commercial broilers. *J. Anim. Res.* 5(2): 347.
<https://doi.org/10.5958/2277-940x.2015.00060.1>
- Castillo-López RI, Gutiérrez-Grijalva EP, Leyva-López N, López-Martínez L X, Heredia JB. 2017. Natural alternatives to growth-promoting antibiotics (GPA) in animal production. *J. Anim. Plant Sci.* 27(2): 349–359.
- Guo A, Cheng L, Mamun M, Al Xiong C, Yang S. 2018. Effect of dietary pine needles powder supplementation on growth, organ weight and blood biochemical profiles in broilers. *J. Appl. Anim. Res.* 46(1): 518–522.
<https://doi.org/10.1080/09712119.2017.1351977>
- Kompiang IP. 2009. Pemanfaatan mikroorganism sebagai probiotik untuk meningkatkan produksi ternak unggas di Indonesia. In *Pengembangan Inovasi Pert.* 2(3): 177-191.
- Kumar M, Kumar V, Roy D, Kushwaha R, Vaswani S. 2014. Application of Herbal Feed Additives in Animal Nutrition - A Review. *Int. J. Livest. Res.* 4(9): 1.
<https://doi.org/10.5455/ijlr.20141205105218>
- Mahardhika BP, Ridla M, Mutia R, Naja M. 2021. Response size of Digestive organs of Broiler that are fed containing Jack bean (*Canavalia ensiformis*) different levels of protein with protease enzyme supplementation. *J. Ilmu-Ilmu Pet.* 31(2): 133–139.
<https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2021.031.02.06>
- Medugu CI, Saleh B, Igwebuikue JU, Ndirmbita RL. 2012. Strategies to improve the utilization of tannin-rich feed materials by poultry. *Int. J. Poult. Sci.* 11(6): 417–423.
<https://doi.org/10.3923/ijps.2012.417.423>
- Ravindran V, Reza Abdollahi M. 2021. Nutrition and digestive physiology of the broiler chick: State of the art and outlook. *Animals.* 11(10).
<https://doi.org/10.3390/ani11102795>
- Rehman A, Jingyi X, Shuang L, Fan L, Hong CX, Shenghu H, Hong Ji Z. 2019. Comparative Efficacy of Different Chinese Herbal Extracts in Broiler Production. *Poultry, Fisheries Wildlife Sci.* 07(01): 3–9.
<https://doi.org/10.35248/2375-446x.19.7.205>
- Tayeb IT, Artoshi NHR, Sögüt B. 2020. Performance of broiler chicken fed different levels thyme, adiantum, rosemary and their combination. *Iraqi J. Agric. Sci.* 50(6): 1522–1532.
<https://doi.org/10.36103/IJAS.V50I6.840>
- Vertiprakhov VG, Grozina AA, Dolgorukova AM. 2016. The activity of pancreatic enzymes on different stages of metabolism in broiler chicks. *Sel'skokhozyaistvennaya Biologiya,* 51(4): 509–515.
<https://doi.org/10.15389/agrobiology.2016.4.509eng>
- Xiong Y, Meng Q, shi Gao J, Tang X fang, Zhang Hfu. 2017. Effects of relative humidity on animal health and welfare.

J. Integrative Agric. 16(8): 1653–1658.
[https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(16\)61532-0](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(16)61532-0)
Yuliani NS, Sakan GYI, Sirajudin. 2019.

Skrining Fitokimia Jamu Yang Difermentasi Dan Yang Tidak Fermentasi. *Partner*, 24(2), 972.
<https://doi.org/10.35726/jp.v24i2.356>