

TOTAL BAKTERI ASAM LAKTAT DAN COLIFORM USUS ITIK CIHATEUP YANG DIBERI PAKAN MENGANDUNG KOMBINASI TEPUNG KULIT MANGGIS DAN KUNYIT

(Total Lactic Acid Bacteria and Coliform of Cihateup Ducks Intestine that Given Feed Containing the Combination of Mangosteen Peel and Turmeric Flour)

Andri Kusmayadi* dan Novia Rahayu

Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Perjuangan
Jalan Pembela Tanah Air No. 177, Tasikmalaya 46115, Jawa Barat, Indonesia
*Email: andrikusmayadi1@gmail.com

ABSTRACT

The number of beneficial microbial populations (lactic acid bacteria/LAB) and pathogens (coliform) in the digestive tract of ducks is one indicator of duck health status. Healthy ducks have a beneficial microbial population more than pathogenic bacteria. The addition of herbal ingredients such as mangosteen peel and turmeric flour is thought to improve the health of ducks by increasing the LAB population. The purpose of this study was to examine the effect of the combination of mangosteen peel flour and turmeric flour on the total lactic acid bacteria and coliform of small intestine and caecum of Cihateup duck. The study was conducted experimentally using 60 male Cihateup ducks grouped into 5 feed treatments which contains a combination of mangosteen peel and turmeric flour at different levels as follows: 0.5% (R1); 1.0% (R2); 1.5% (R3); 2.0% (R4); and 2.5% (R5), respectively. The variables studied were total lactic acid and coliform bacteria in the small intestine and caecum of Cihateup ducks. The results showed that the treatments of feed significantly ($P < 0.05$) affected the total lactic acid bacteria (except caecum) and coliform bacteria. The population of lactic acid bacteria tended to increase along with the increasing dose of combination treatment of mangosteen peel and turmeric flour. In contrast, the total population of coliform bacteria in the small intestine and caecum of ducks showed a tendency to decrease with increasing treatment doses. The use of a combination of mangosteen peel and turmeric flour at higher levels (2.0 – 2.5%) can increase the total LAB and decrease coliform bacteria in the small intestine and cecum of Cihateup duck.

Keywords: Lactic acid bacteria, Coliform, Cihateup duck, Mangosteen, Turmeric

ABSTRAK

Jumlah populasi mikroba baik menguntungkan (bakteri asam laktat/BAL) maupun patogen (*coliform*) di dalam saluran pencernaan itik merupakan salah satu indikator status kesehatan itik. Itik yang sehat memiliki jumlah populasi mikroba menguntungkan lebih banyak dibandingkan bakteri patogen. Penambahan bahan herbal seperti tepung kulit manggis dan tepung kunyit diduga dapat meningkatkan derajat kesehatan itik dengan meningkatnya populasi BAL. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengkaji pengaruh level kombinasi tepung kulit manggis (TKM) dan tepung kunyit (TK) terhadap total bakteri asam laktat dan *coliform* usus halus dan sekum itik Cihateup. Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan 60 ekor DOD itik Cihateup jantan yang dikelompokkan ke dalam 5 perlakuan pakan yang mengandung kombinasi tepung kulit manggis dan kunyit pada level yang berbeda sebagai berikut: 0,5% (R1); 1,0% (R2); 1,5% (R3); 2,0% (R4); 2,5% (R5). Variabel yang diteliti yaitu total bakteri asam laktat dan *coliform* pada usus halus dan sekum itik Cihateup. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan pakan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap total bakteri asam laktat (kecuali sekum) dan bakteri *coliform*. Jumlah populasi bakteri asam laktat cenderung semakin meningkat seiring dengan meningkatnya dosis perlakuan kombinasi tepung kulit manggis dan kunyit. Sebaliknya, jumlah populasi bakteri *coliform* pada usus halus dan sekum itik menunjukkan cenderung terjadinya penurunan dengan meningkatnya dosis perlakuan. Penggunaan kombinasi tepung kulit manggis dan kunyit pada level yang lebih tinggi (2,0 dan 2,5%) mampu meningkatkan total BAL dan menurunkan bakteri *coliform* pada usus halus dan sekum itik Cihateup.

Kata kunci: Bakteri asam laktat, *Coliform*, Itik Cihateup, Manggis, Kunyit

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki tingkat perkembangan penyakit cukup tinggi yang ditandai dengan suhu dan kelembaban yang sesuai untuk perkembangan mikroorganisme termasuk yang sifatnya patogen. Mikroorganisme patogen sebagian besar menginfeksi saluran cerna karena tersedia nutrisi sebagai sumber energi. Kesehatan saluran pencernaan unggas perlu dijaga karena saluran pencernaan merupakan tempat berlangsungnya metabolisme nutrisi yang akan dimanfaatkan oleh tubuh sebagai sumber energi sekaligus tempat produksi sel imun. Kesehatan saluran cerna dipengaruhi oleh keseimbangan mikroflora di dalamnya yaitu bakteri menguntungkan dan bakteri patogen. Populasi mikroba patogen dapat diminimalisir dengan penambahan antibiotik sehingga menekan pertumbuhan mikroba. Bahan herbal diduga mampu mengganti peranan antibiotik sintetik karena dilaporkan memiliki banyak manfaat diantaranya aman digunakan, tidak meninggalkan residu dan ramah lingkungan (Christaki *et al.*, 2012) dibandingkan antibiotik sintesis.

Penerapan kombinasi bahan herbal yang berasal dari kulit manggis dan kunyit sebagai *feed additive* unggas cukup prospektif dilakukan untuk meningkatkan kesehatan unggas terutama dalam menyeimbangkan populasi mikroflora usus. Kulit manggis telah dilaporkan mengandung xanton dengan kandungan antioksidan yang tinggi (Gondokesumo dkk. 2019) dan bersifat antibakteri (Saepudin dkk. 2019). Selanjutnya, Natsir dkk. (2016) melaporkan bahwa kunyit dapat digunakan sebagai pengganti antibiotik sintetik karena mengandung senyawa bioaktif yang mampu menekan mikroba patogen pada ayam broiler. Senyawa kurkumin pada kunyit dilaporkan memiliki sifat antimikroba (Basak *et al.*, 2018) dan antibakteri patogen (Feghali *et al.*, 2018). Halimatunnisroh dkk. (2012) melaporkan bahwa ayam broiler yang diberi suplemen air rebusan kunyit mampu meningkatkan total BAL secara signifikan namun tidak menurunkan atau meningkatkan total bakteri *coliform*. Rahmah *et al.* (2013) melaporkan bahwa penambahan bahan herbal seperti kunyit, bawang putih, jahe dan kencur pada level 1,5% mampu meningkatkan BAL sekaligus menurunkan *E. coli* pada usus halus ayam broiler. Penerapan tepung kulit manggis dalam pakan unggas belum pernah diteliti

pengaruhnya terhadap total bakteri asam laktat maupun *coliform* melainkan hanya penelitian *in vitro* saja yang sudah teruji daya hambat antibakterinya.

Penelitian mengenai *feed additive* unggas yang berasal dari kombinasi bahan herbal tepung kulit manggis dan kunyit belum pernah dilakukan. Penambahan kombinasi tepung kulit manggis dan kunyit diduga mampu meningkatkan efektivitas antibakteri pada kedua bahan herbal tersebut dalam saluran pencernaan unggas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh level kombinasi tepung kulit manggis dan kunyit terhadap total bakteri asam laktat dan *coliform* usus halus dan sekum itik Cihateup.

MATERI DAN METODE

Materi penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 60 ekor anak itik umur sehari (DOD) jenis itik Cihateup berjenis kelamin jantan, kandang koloni berjumlah 18 buah, kulit manggis, kunyit, pakan basal (Tabel 1), air minum, media *Man, Rogosa and Sharpe* (MRS) dan *potato dextrose agar* (PDA). Alat yang digunakan yaitu mesin giling, blender, timbangan, oven, tempat pakan, tempat air minum, lampu, autoklaf, inkubator, cawan petri, Erlenmeyer, tabung reaksi dan *colony counter*.

Prosedur penelitian

Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap pola searah. Sebanyak 60 ekor DOD itik Cihateup jantan dikelompokkan secara acak ke dalam 5 perlakuan pakan sebagai berikut: R1 = ransum basal + 0,5% TKM + 0,5% TK, R2 = ransum basal + 1% TKM + 1% TK, R3 = ransum basal + 1,5% TKM + 1,5% TK, R4 = ransum basal + 2% TKM + 2% TK, R5 = ransum basal + 2,5% TKM + 2,5% TK. Pemberian tepung kulit manggis dan tepung kunyit dimulai pada hari ke-15 sampai hari ke-56.

Prosedur pengujian total BAL dan *coliform*

Sampel isi usus halus dan sekum diambil pada hari ke-56 pemeliharaan. Pengambilan sampel dilakukan secara acak dari masing-masing petak pada kandang percobaan. Sampel isi usus halus dan sekum yang diambil masing-masing sebanyak ± 5 g yang selanjutnya dihitung jumlahnya pada *colony counter*. Pengujian total

Tabel 1. Komposisi bahan pakan dan kandungan nutrisi ransum basal

Uraian	Persentase (%)
Bahan pakan	
Jagung	26,00
Dedak	33,00
Bungkil kedelai	9,00
Tepung ikan	9,00
Konsentrat	21,27
Minyak	0,70
Garam	0,15
Premix	0,07
Metionin	0,08
Kandungan nutrisi	
Air (%)	12,00
Abu (%)	6,50
Protein Kasar (%)	15,40
Lemak Kasar (%)	5,88
Serat Kasar (%)	5,45
Energi metabolisme (Kkal/kg)	2900

Sumber: Kusmayadi *et al.* (2019)

bakteri asam laktat dan *Coliform* menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC) dengan cara menghitung total BAL yang tumbuh pada media MRS.

Penghitungan total BAL dan coliform diawali dengan cara sampel isi usus halus dan sekum itik Cihateup diencerkan dengan aquades steril dengan perbandingan 1:9. Pengenceran dilakukan mulai dari 10^1 - 10^8 , pengenceran pertama dilakukan dengan cara 0,1 ml sampel diencerkan ke dalam 0,9 ml aquades steril, pengenceran kedua dilakukan dengan mengencerkan 0,1 ml pada pengenceran pertama ke dalam 0,9 ml aquades steril, begitupun seterusnya sampai pengenceran ke delapan.

Media biakan yang digunakan pada penelitian ini adalah MRS agar yang dibuat sebanyak 1000 ml dengan cara melarutkan 65,13 gram MRS agar ke dalam 1000 ml aquades. Larutan MRS agar yang telah dibuat selanjutnya disterilkan menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit. Penghitungan jumlah bakteri dilakukan dengan memasukkan 1 ml sampel isi usus halus dan sekum itik hasil pengenceran ke dalam cawan petri yang sudah berisi media biakan MRS agar setengah padat \pm 10 ml. Pencawanan dilakukan secara duplo mulai dari pengenceran 10^6 - 10^8 . Cawan petri digerak-gerakkan sampai homogen dengan

cara membentuk angka 8. Selanjutnya, cawan tersebut diinkubasi dengan posisi terbalik pada suhu 37°C selama 48 jam.

Analisis data

Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang dilanjutkan dengan metode Duncan apabila terdapat perbedaan nyata menggunakan SPSS versi 25.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total bakteri asam laktat

Pengaruh penambahan tepung kulit manggis dan tepung kunyit terhadap total bakteri asam laktat disajikan pada Tabel 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pakan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap total bakteri asam laktat pada usus halus namun tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap bakteri asam laktat pada sekum. Kondisi ini dipengaruhi oleh senyawa xanton dan kurkumin yang dikonsumsi oleh itik sehingga terjadi peningkatan populasi bakteri asam laktat pada usus halus. Nilai rata-rata total bakteri asam laktat pada usus halus antara $8,11 - 9,47 \times 10^{10}$ cfu/ml. Hasil penelitian ini menunjukkan dalam kisaran normal menurut Smith (1965)

Tabel 2. Pengaruh perlakuan pakan terhadap total bakteri asam laktat dan coliform usus halus dan sekum itik Cihateup

Perlakuan	Bakteri Asam Laktat (log cfu/ml)		Coliform (log cfu/ml)	
	Usus Halus	Sekum	Usus Halus	Sekum
R1	8,69±0,92 ^{ab}	8,85±0,27	7,19±0,34 ^b	6,73±0,60 ^b
R2	8,11±0,17 ^a	8,39±0,22	6,04±0,53 ^b	6,25±0,94 ^b
R3	8,64±0,30 ^{ab}	9,21±0,60	6,38±1,01 ^b	5,84±1,13 ^{ab}
R4	8,96±0,24 ^{ab}	9,03±0,43	4,66±0,44 ^a	4,61±0,59 ^a
R5	9,47±0,75 ^b	9,48±0,94	4,71±0,46 ^a	4,65±0,43 ^a

Keterangan: R1 (0,5%TKM + 0,5% TK) R2 (1,0% TKM + 1,0% TK) R3 (1,5% TKM + 1,5% TK) R4 (2,0% TKM + 2,0 TK) R5 (2,5% TKM + 2,5% TK), TKM: Tepung kulit manggis, TK: tepung kunyit
^{ab}Perbedaan huruf pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05).

dimana total bakteri asam laktat pada saluran pencernaan unggas adalah $8,2 \times 10^{10}$ cfu/ml. Sedangkan menurut Abdel-Raheem *et al.* (2012) total bakteri asam laktat dalam usus halus ayam broiler secara umum sebesar 8,19 log cfu/g, sedangkan pada sekum mencapai 8,81 log cfu/g. Total bakteri asam laktat pada usus halus dan sekum unggas menunjukkan kondisi keseimbangan mikroflora saluran pencernaan.

Perlakuan R5 menunjukkan total BAL yang paling tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan R2 dengan total BAL paling rendah. Adapun perlakuan R1, R3 dan R4 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antara ketiganya. Kondisi ini menunjukkan bahwa perlakuan penambahan TKM dan TK mampu meningkatkan total BAL pada usus halus itik Cihateup. Hasil ini sesuai dengan penelitian Halimatunnisroh dkk. (2012) bahwa penambahan kunyit pada level 0,2% pada pakan mampu meningkatkan total bakteri asam laktat pada usus halus ayam broiler dari 13,99 log cfu/ml menjadi 17,09 log cfu/ml. Namagirilakshmi *et al.* (2010) melaporkan bahwa penambahan 1% kunyit pada pakan mampu meningkatkan total bakteri asam laktat paling tinggi pada usus halus ayam broiler. Pada penelitian ini, kurkumin yang terkandung pada kunyit mampu mendenaturasi dan merusak membran sel bakteri patogen sehingga proses metabolisme bakteri patogen terganggu, pertumbuhannya menurun dan aktivitasnya menjadi terhambat. Pada kondisi jumlah bakteri patogen menurun tersebut maka jumlah bakteri non patogen seperti bakteri asam laktat (BAL) tersebut menjadi meningkat.

Penambahan kombinasi tepung kulit

manggis dan tepung kunyit memberikan kontribusi yang lebih efektif terhadap performan, profil lipid dan lemak abdominal dibandingkan perlakuan yang tidak dikombinasikan (Kusmayadi *et al.*, 2019). Perlakuan R5 yang mengandung dosis TKM dan TK tertinggi (2,5%) menghasilkan total BAL yang paling banyak dibandingkan perlakuan lainnya. Pemberian kunyit pada dosis rendah belum mampu memberikan pengaruh yang nyata terhadap total mikroba, *E. coli* dan bobot sekum ayam broiler (Warni, 2018). Pemberian bahan herbal pada dosis yang rendah mengandung senyawa bioaktif yang rendah pula sehingga memberikan hasil yang kurang nyata dibandingkan dosis yang lebih tinggi.

Senyawa sekunder yang terkandung dalam kulit manggis diantaranya adalah golongan flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, triterpenoid, glikosida dan polifenol yang berperan sebagai antibakteri (Poeloengan dan Praptiwi, 2010). Tanin pada kulit manggis mampu menginaktivasi *adhesin* sel bakteri patogen, menginaktivasi enzim dan mengganggu transpor protein pada lapisan dalam sel bakteri. Tanin mempunyai target pada bagian polipeptida dinding sel bakteri sehingga pembentukan dinding sel bakteri menjadi kurang sempurna. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik (Ngajow *et al.*, 2013; Fatmala, 2015). Selanjutnya, flavonoid akan merusak permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom bakteri dan lisosom bakteri. Gugus hidroksil yang terdapat pada struktur senyawa flavonoid menyebabkan perubahan komponen

organik dan transport nutrisi yang akhirnya akan mengakibatkan timbulnya efek toksik terhadap bakteri patogen (Sabir, 2005; Fatmala, 2015). Senyawa saponin dapat merusak membran sitoplasma sel bakteri yang akan mengakibatkan sifat permeabilitas membran sel bakteri berkurang sehingga transport zat ke dalam sel bakteri dan ke luar sel bakteri menjadi tidak terkontrol, sedangkan alkaloid akan mengganggu penyusunan peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel bakteri tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel bakteri patogen tersebut (Amalia dkk., 2014).

Total bakteri *coliform*

Hasil penelitian pengaruh TKM dan TK terhadap total bakteri *coliform* tersaji pada Tabel 2. Berdasarkan data tersebut, perlakuan TKM dan TK berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap total bakteri *coliform* baik di usus halus maupun di sekum. Nilai rata-rata total bakteri *coliform* hasil penelitian berkisar antara $4,61 - 7,19 \times 10^6$ cfu/ml. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan R4 dan R5 memiliki total bakteri *coliform* yang jauh lebih rendah dibandingkan R1, R2 dan R3. Kondisi ini menunjukkan bahwa penambahan TKM dan TK pada dosis lebih tinggi (masing-masing 2,0 dan 2,5%) mampu menurunkan total bakteri *coliform* paling signifikan dibandingkan dosis rendah (0,5 - 1,5%) baik pada usus halus maupun sekum.

Fatmala (2015) melaporkan bahwa kulit manggis mengandung senyawa xanton, flavonoid, tanin, alkaloid, saponin dan triterpenoid. Masing-masing senyawa tersebut terbukti memiliki aktivitas farmakologi yang baik terutama sebagai antibakteri. Aktivitas antibakteri senyawa xanton pada ekstrak kulit manggis berhubungan dengan reaksi gugus karbonil xanton yang berinteraksi dengan gugus asam amino non-terionisasi seperti, gugus ϵ -amino residu lisin atau gugus α -amino terminal suatu protein membran sel bakteri sehingga menyebabkan fungsi protein membran sel bakteri hilang (Putra, 2010; Fatmala, 2015). Prinsip kerja senyawa antibakteri yaitu menghambat pertumbuhan suatu bakteri dan merusak sel bakteri sehingga bakteri patogen (*coliform*) mati. Penurunan jumlah bakteri patogen diharapkan mampu meningkatkan jumlah bakteri menguntungkan pada saluran pencernaan itik.

Pemberian kombinasi bahan herbal tepung kulit manggis dan kunyit dalam

ransum itik pada level yang lebih tinggi (2,0 - 2,5%) menghasilkan total *coliform* yang jauh lebih rendah. Kondisi ini dipengaruhi oleh konsentrasi senyawa bioaktif pada tepung kulit manggis dan kunyit yang mampu dicerna dan diserap oleh tubuh ternak. Semakin besar level konsentrasinya maka aktivitas antibakterinya akan semakin kuat. Kulit manggis dilaporkan memiliki daya antibakteri untuk melawan bakteri patogen *Klebsiella pneumoniae* pada konsentrasi 25, 50 dan 75% hanya memiliki aktivitas antibakteri pada kategori sedang sementara pada konsentrasi 100% tergolong kategori kuat (Melkianus dkk., 2019). Halimatunnisroh dkk. (2012) melaporkan bahwa penambahan 100% air rebusan kunyit mampu menurunkan total bakteri ayam broiler yang paling baik dibandingkan dosis yang lebih rendah. Perlakuan R4 dan R5 memiliki total bakteri *coliform* yang paling rendah sekaligus total BAL paling tinggi (Tabel 2).

Peningkatan total BAL berkorelasi negatif dengan total bakteri *coliform*. Semakin sedikit jumlah bakteri *coliform* cenderung akan meningkatkan jumlah BAL dan sebaliknya. Hal ini disebabkan adanya kompetisi antar bakteri BAL dan *coliform* untuk mendapatkan posisi dan nutrisi di dalam saluran pencernaan. Gupta *et al.* (2015) menyatakan bahwa senyawa kurkumin mampu mendeformasi morfologis sel bakteri *coliform* dengan cara merusak sitoplasma sehingga mengalami gangguan sel dan bakteri patogen mengalami lisis. Bakteri *coliform* merupakan indikator bakteri patogen sekaligus dapat menyebabkan penyerapan nutrisi pakan tidak optimal sehingga pertumbuhan terhambat. Jumlah bakteri *coliform* yang tinggi pada saluran pencernaan itik dapat mengancam kesehatan ternak unggas dengan menyebabkan penyakit saluran pencernaan sehingga mengakibatkan kerugian ekonomi bagi peternak berupa penurunan berat badan, biaya produksi meningkat serta menyebabkan kematian (Tabbu, 2000).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penambahan tepung kulit manggis dan kunyit pada pakan itik Cihateup pada level 2,5% menghasilkan total bakteri asam laktat paling tinggi. Dosis 2,0% menunjukkan hasil yang terbaik dalam menurunkan total bakteri *coliform* baik pada usus halus maupun sekum dibandingkan perlakuan lainnya.

Saran

Pemberian tepung kulit manggis dan kunyit dalam ransum pada level 2,0 - 2,5% direkomendasikan sebagai *feed additive* untuk meningkatkan total BAL dan menurunkan bakteri *Coliform* pada unggas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Raheem, S. M., S.M. Abd-Allah and K. M. Hassanein. 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.
- Amalia, S., S. Wahdaningsih dan E.K. Untari. 2014. Antibacterial activity test of fraction n-hexane of red dragon fruit skin (*Hylocereus polyrhizus*) against bacteria *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Trad. Med. J.*, 19(2): 89-94.
- Basak, D.P., T. Adhikary, P. Das and S. Biswas. 2018. Phytochemical analysis and comparative study of antibacterial effect of turmeric extracts using different solvent. *IOP Conf. Series: Mat. Sci. Eng.* 410 012018.
- Christaki, E., E. Bonos, I. Giannenas and P. Florou-Paneri. 2012. Aromatic plants as a source of bioactive compounds. *Agriculture*, 2(4): 228-243.
- Fatmala, R. 2015. Pengaruh konsentrasi ekstrak etanol kulit manggis (*Garcinia mangostana* Linn) terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Lactobacillus acidophilus* (Kajian *In Vitro*). Skripsi. Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Feghali, P.A.R.E., R. Ibrahim and T. Nawas. 2018. Antibacterial activity of curcumin against Lebanese clinical isolates of *Staphylococcus aureus*. *MOJ Toxicol.*, 4(2): 81-83.
- Gondokesumo, M.E., B. Pardjianto, S.B. Sumitro, W. Widowati and K. Handono. 2019. Xanthones analysis and antioxidant activity analysis (Applying ESR) of six different maturity levels of mangosteen rind extract (*Garcinia mangostana* Linn.). *Pharmacog J.*, 11(2): 369-373.
- Gupta, A., S. Mahajan and R.N. Sharma. 2015. Evaluation of antimicrobial activity of *Curcuma longa* rhizome extract against *Staphylococcus aureus*. *Biotechnology Reports.*, 6: 51-55.
- Halimatunnisroh, R., T. Yudiarti and S. Sugiharto. 2017. Jumlah Coliform, BAL dan Total Bakteri Usus Halus Ayam Broiler yang Diberi Kunyit (*Curcuma domestica*). *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 19(2): 81-87.
- Kusmayadi, A., K.R. Bachtiar and C.H. Prayitno. 2019. The effects of mangosteen peel (*Garcinia mangostana* L.) and Turmeric (*Curcuma domestica* Val) flour dietary supplementation on the growth performance, lipid profile, and abdominal fat content in Cihateup ducks. *Veterinary World*, 12(3): 402-408.
- Melkianus, B., Fatimawali dan S. Sudewi. 2019. Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae*. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8(1): 88 - 93.
- Namagirilakshmi, S., P. Selvaraj, K. Nanjappan, S. Jayachandran and P. Visha. 2010. Turmeric (*Curcuma longa*) as an alternative to in-feed antibiotic on the gut health of broiler chicken. *Tamilnadu Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 6(3): 148-150.
- Natsir, M.H., E. Widodo, dan Muharlieni. 2016. Penggunaan kombinasi tepung kunyit (*Curcuma domestica*) dan jahe (*Zingiber officinale*) bentuk enkapsulasi dan tanpa enkapsulasi terhadap karakteristik usus ayam pedaging. *Buletin Peternakan*, 40(1): 1-10.
- Ngajow, M., J. Abidjulu and V.S. Kamu. 2013. Antibacterial effect of stem matoa (*Pometia pinnata*) skin extract on *Staphylococcus aureus* bacteria in vitro. *Jurnal MIPA Unsrat Online*, 2(2): 128-132.
- Poeloengan, M. dan Praptiwi. 2010. Antibacterial activity test of mangosteen peel extract (*Garcinia mangostana* Linn). *Media Litbang Kesehatan*, 20(2): 65-69.
- Putra, INK. 2010. Antibacterial activity of mangosteen peel extract (*Garcinia mangostana* L.) and its active compound content. *Jurnal. Teknologi dan Industri Pangan*, 21: 1-5.
- Rahmah, A., N. Suthama, and V.D. Yuniyanto. 2013. Total lactic acid bacteria and *Eschericia coli* in broiler chickens given dietary herbal mixed. *Animal Agriculture Journal*, 2(3): 39-47.
- Sabir, A. 2005. Antibacterial activity of flavonoids propolis *Trigona* sp. against *Streptococcus mutans* bacteria (*in vitro*). *Majalah Kedokteran Gigi (Dent. J.)*, 38(3):135-141.

- Saepudin, A., D. Natawijaya, E. Hartini and R. Iskandar. 2019. Evaluation of antibacterial activity of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) pericarp extract against rice leaf blight bacteria (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) at various temperatures and durations of fruit storage. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 250: 012026
- Smith, H.W. 1965. Observations on the flora of the alimentary tract of animals and factors affecting its composition. J. Pathol. Bacteriol., 89: 95-122.
- Tabbu, C. R. 2000. Penyakit Ayam Dan Penanggulangannya Penyakit Mikal, Bakterial, Viral. Kanisius, Yogyakarta.
- Warni, I. S. 2018. Pengaruh pemberian air rebusan kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap total mikroba dan *Escherichia coli* serta bobot sekum ayam broiler. Skripsi. Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.