

EFEKTIVITAS KULIT BUAH NAGA SEBAGAI *FEED ADDITIVE* TERHADAP PROFIL SALURAN PENCERNAAN AYAM BROILER DENGAN CEKAMAN PANAS

Oleh

Nur Widodo^{1*}, Himatul Khasanah^{2*}, Roni Yulianto³, Desy Cahya Widianingrum⁴,
Herlinda Putri Utami⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jember-
Indonesia

Email: ^{2*}himma@unej.ac.id

Article History:

Received: 02-02-2025

Revised: 21-02-2025

Accepted: 05-03-2025

Keywords:

Heat Stress, Dragon Fruit
Skin, Digestive Organs, Villi

Abstract: Heat stress is one of the indicators that can reduce broiler productivity. Heat stress can interfere with the health of the digestive tract. Dragon fruit peel is a plant that has antioxidant and antimicrobial activities that can reduce the effects of heat stress on broiler chickens. This study aims to determine the effect of dragon fruit peel flour (TKBN) in the diet on the digestive tract profile of broiler chickens raised at different temperatures. This study used a completely randomized design with 4 treatments and each treatment consisted of 5 replicates. The treatments in this study consisted of P1 (0% TKBN + temperature 23-25°C), P2 (1.5% TKBN + temperature 23-25°C), P3 (0% TKBN + temperature 33-35°C) and P4 (1.5% TKBN + 33-35°C). The variables observed in this study consisted of the length and weight of the digestive organs (proventriculus, gizzard, small intestine, cecum and large intestine) as well as the histomorphology of the small intestine (villus length, villus width, krypta depth, and the ratio of villus length and krypta depth). The data obtained were processed by analysis of variance (ANOVA) and if the effect was significant, Duncan Multiple Range Test (DMRT) was conducted. The results showed that different levels of dragon fruit peel flour and rearing temperature had a significant effect ($P < 0.05$) on the length of the villi, the width of the villi and the depth of the crypta, but no significant effect ($P > 0.05$) on the length and weight of the digestive organs and the ratio of villi and crypta. The average increase in villus length, villus width and crypta depth was shown by treatment P2 (1.5% TKBN + temperature 23-25°C).

PENDAHULUAN

Ayam broiler merupakan ayam ras unggul hasil persilangan dan seleksi yang memiliki produktivitas tinggi yang biasa dipanen antara umur 28-35 hari dengan berat badan berkisar

antara 1,5-2 kg. Ayam broiler termasuk hewan homeotermik (berdarah panas) yang suhu tubuhnya relatif konstan meskipun terjadi perubahan suhu lingkungan. Suhu normal untuk ternak unggas adalah antara 40-41,5°C (Putra *et al.*, 2016). Ayam broiler membutuhkan suhu lingkungan yang optimum dengan tujuan menjaga suhu tubuhnya tetap konstan. Lestari *et al.*, (2020) melaporkan bahwa suhu lingkungan ideal pada ayam broiler pada fase stater adalah berkisar antara 28 °C hingga 32°C dan fase finisher berkisar antara 20 hingga 26°C dengan kelembaban relatif 60%. Jawa Timur sebagai salah satu provinsi penghasil ayam broiler tercatat pertanggal 24 April 2023 memiliki suhu udara maksimum harian mencapai 35°C. Kondisi ini akan memicu terjadinya cekaman panas pada ayam broiler.

Cekaman panas merupakan suatu kondisi yang muncul ketika ternak tidak mampu menyeimbangkan antara produksi panas dan panas yang dilepaskan (Astuti & Jaiman, 2019). Suhu udara yang tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan villi usus terganggu. Terganggunya pertumbuhan villi pada ayam broiler yang mengalami *heat stress* dapat disebabkan oleh peningkatan mikroba patogen jenis *coliform* dan penurunan bakteri anaerob. Penurunan jumlah bakteri anaerob akan menyebabkan produksi senyawa mucin berkurang (Sugito *et al.*, 2007). Penurunan senyawa mucin dalam usus dapat mengakibatkan deplesi perkembangan saluran pencernaan dan pertumbuhan villi usus terhambat. Cekaman panas juga akan berdampak pada terjadinya stres oksidatif yang ditandai dengan meningkatnya radikal bebas yang dapat menghambat dan mengganggu proses regenerasi sel-sel darah sehingga sistem imun menurun (Kusnadi, 2009).

Buah naga merah atau *Hylocereus polyrhizus* merupakan tanaman buah termasuk kedalam spesies kaktus. Tanaman ini berasal dari daerah tropis kering dan banyak dikembangkan di Indonesia. Buah naga merah memiliki kulit yang tebal dengan berat rata-rata 30-35% dari berat utuh buah naga (Utami *et al.*, 2020). Kandungan zat yang bermanfaat pada kulit buah naga sebagai *feed additive* karena mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, terpenoid, pridoksin, karoten, fitoalbumin, tiamin, niasin, kobalamin, fenolik, vitamin C, vitamin E, dan vitamin A yang diduga dapat bekerja sebagai antioksidan dan antimikroba. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi TKBN terhadap profil saluran pencernaan ayam broiler yang mengalami cekaman panas.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Tahapan penelitian dimulai dari: pembuatan pakan, persiapan kandang, pemeliharaan, pemotongan, preparasi sampel, dan pengambilan data. Kegiatan pemeliharaan dilaksanakan di kandang unggas. Penelitian potensi TKBN ini dilaksanakan selama tiga (3) bulan, yang berlokasi di Trebungan, Taman Krocok, Bondowoso. Sampel usus halus dilakukan pengujian histomorfologi. Preparasi preparat histologi usus ayam dilakukan di Laboratorium Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Jember, sedangkan observasi dan pengukuran preparat histologi usus halus dilakukan Di Laboratorium Teknologi Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan seperti: *mixer* pakan, terpal, kandang panggung, tempat pakan, tempat minum, pemanas (*brooder*), pisau, gunting, timbangan digital, penggaris, jangka sorong, tube, objek glass, pisau *scalpel*, *tissue cassette*, *tissue processor* Leica TP1020,

tissue embedding Leica, mikrotom berputar Leica RM2125 RTS, *hotplate* Leica HI1220, *flotation batch* HI1220, mikroskop XSZ 107E trinocular, monitor changhong. Penelitian ini juga didukung beberapa bahan pakan sesuai dengan formulasi, 200 DOC ayam broiler CP 707, air minum, sekam padi, alkohol dengan konsentrasi 70, 80, 90, 95, dan 100%, parafin cair, xylol, pewarna *Hematoxylin Eosin* (HE), aquades, dan canada balsam.

METODE PENELITIAN

Sebanyak 200 ekor DOC ayam broiler strain lohman dengan berat awal 40 gram dibagi menjadi dua bagian yaitu: suhu normal (22-25°C) dan suhu *heat stress* (32-35°C). Masing-masing bagian kandang terdiri atas 10 kotak dengan ukuran 1 × 1 m yang diisi 10 ekor ayam. Perlakuan *heat stress* diberikan alat pemanas (*brooder*) yang diatur untuk mendapatkan suhu berkisar 32-35°C.

Pakan diberikan 2 kali sehari yaitu pagi pukul 07.00 WIB dan sore pukul 15.00 WIB dengan jumlah pemberian menyesuaikan dengan umur ayam broiler. Ransum yang digunakan disusun dari beberapa bahan seperti: jagung kuning, pollard, *Soybean Meal*, *Poultry Meat Meal*, *Meat Bone Meal*, minyak kelapa sawit, *DL-Metionin*, *L-Lysin*, Calsium Pospat, premix, NaCl dan *filler*. Informasi komposisi nutrient penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrien pakan penelitian

Nutrisi	Jenis Pakan	
	Pakan tanpa <i>feed additive</i>	Pakan dengan <i>feed additive</i>
Protein kasar (%)	20,23	20,36
Lemak kasar (%)	7,13	7,14
Serat kasar (%)	3,15	3,44
Kalsium (%)	1,29	1,29
Fosfor (%)	0,61	0,61
ME (kcal/kg)	3101,05	3101,05
Metionin (%)	0,64	0,64
Lysin (%)	1,38	1,38

Keterangan: *Hasil perhitungan

Penelitian ini bersifat eksperimental, Rancangan Acak Lengkap (RAL), 4 Perlakuan pada penelitian ini yaitu: P1 (0% TKBN + suhu 23 – 25°C), P2 (1,5% TKBN + suhu 23 – 25°C), P3 (0% TKBN + suhu 33 – 35°C) dan P4 (1,5% TKBN + 33 – 35°C). Setiap perlakuan menggunakan 5 ulangan dan tiap ulangan terdapat 10 ekor ayam broiler. Variabel pengamatan dipenelitian ini adalah: panjang dan bobot organ pencernaan (*proventrikulus*, *gizzard*, usus halus, *sekum* dan usus besar) serta histomorfologi usus halus (panjang villi, lebar villi, kedalaman kript, dan rasio panjang villi dan kedalaman kript). Pembuatan preparat histologi usus halus terdiri atas beberapa tahapan yaitu fikasasi, dehidrasi, *clearing*, infiltrasi parafin, *blocking*, pembedahan dan pewarnaan dengan *Hematoxylin Eosin* (HE) (Jusuf, 2015).

Analisis data

Data penelitian dianalisis sidik ragam (ANOVA) dengan software SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang dan bobot organ pencernaan

Organ pencernaan berperan penting dalam proses penguraian makanan secara fisik dan kimia, sehingga nutrisi pakan bisa terserap dengan baik oleh sel-sel entrosit yang terdapat pada vili-vili usus (Rasjid., 2021). Berdasarkan informasi pada Tabel 2. menunjukkan bahwa penambahan TKBN sebanyak 1,5% dalam ransum tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap panjang dan bobot saluran pencernaan ayam broiler.

Tabel 2. Pengaruh TKBN terhadap panjang dan bobot organ pencernaan ayam broiler dengan cekaman panas

Parameter	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
Panjang organ (cm)				
Proventrikulus	4 ± 0,32	3,93 ± 0,41	3,64 ± 0,42	3,79 ± 0,18
Gizzard	4,43 ± 0,20	4,47 ± 0,38	4,66 ± 0,42	4,56 ± 0,23
Duodenum	29,23 ± 1,56	29,24 ± 1,82	27,85 ± 1,04	32,8 ± 4,19
Jejunum	77,09 ± 4,93	77,01 ± 3,54	72,16 ± 5,62	73,93 ± 3,02
Ileum	70,5 ± 1,87	72,2 ± 11,9	62,40 ± 8,32	73,20 ± 4,62
Sekum	16,58 ± 1,58	16,80 ± 1,61	15,91 ± 1,22	16,91 ± 1,06
Usus besar	7,82 ± 1,19	7,67 ± 0,55	8,03 ± 0,79	7,42 ± 0,98
Bobot organ (%)				
Proventrikulus	0,014 ± 0,001	0,018 ± 0,003	0,014 ± 0,001	0,016 ± 0,03
Gizzard	0,079 ± 0,005	0,089 ± 0,01	0,079 ± 0,008	0,082 ± 0,024
Duodenum	0,019 ± 0,001	0,024 ± 0,004	0,020 ± 0,004	0,023 ± 0,006
Jejunum	0,047 ± 0,006	0,055 ± 0,009	0,045 ± 0,007	0,046 ± 0,008
Ileum	0,05 ± 0,04	0,04 ± 0,01	0,03 ± 0,008	0,03 ± 0,003
Sekum	0,015 ± 0,003	0,017 ± 0,003	0,013 ± 0,002	0,016 ± 0,005
Usus besar	0,005 ± 0,001	0,004 ± 0,0007	0,004 ± 0,0006	0,004 ± 0,0003

Keterangan: P1: 0% TKBN suhu pemeliharaan normal, P2: 1,5% TKBN suhu pemeliharaan normal, P3: 0% TKBN suhu pemeliharaan *heat stress*, P4: 1,5% TKBN suhu pemeliharaan *heat stress*.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan TKBN sebanyak 1,5% tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap panjang dan bobot proventrikulus. Ini diduga karena level pemberian TKBN yang masih sedikit sehingga kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam (TKBN): senyawa flavonoid, alkaloid, dan terpenoid belum berpengaruh begitu juga dengan kadar protein dan lemak pakan. Diketahui proventrikulus merupakan organ yang berperan sebagai tempat pencernaan secara enzimatik. Dalam proventrikulus terjadi pencernaan protein kasar, lemak kasar dan karbohidat. Asam klorida dalam proventrikulus akan mengaktifkan enzim pepsin dan enzim lipase untuk mencerna protein dan lemak (Azizah *et al.*, 2020). Kusmayadi *et al* (2019) melaporkan bahwa kinerja proventrikulus dalam mensekresikan enzim pencernaan akan berdampak pada peningkatan bobot proventrikulus.

Informasi pada Tabel 2. juga menunjukkan bahwa penambahan TKBN hingga level 1,5% juga tidak memberikan berpengaruh yang berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap panjang

dan bobot relatif gizzard. Kondisi ini diduga karena penambahan TKBN dalam pakan hanya mampu meningkatkan kadar serat kasar (SK) sebanyak 0,29% sehingga belum mampu meningkatkan kinerja gizzard secara optimal. Gizzard merupakan tempat pencernaan secara mekanis dengan bantuan urat yang terdapat pada dinding gizzard. Pakan dengan kandungan SK yang tinggi dapat memicu peningkatan kinerja gizzard untuk memecah partikel pakan (Badrussalam *et al.*, 2020). Peningkatan kinerja gizzard dapat meningkatkan penebalan pada urat daging gizzard sehingga akan diikuti oleh peningkatan bobot gizzard.

Penambahan TKBN sampai dengan level 1,5% tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap ukuran panjang dan bobot relatif duodenum, jejunum dan ileum ayam broiler. Kondisi ini terjadi karena level pemberian TKBN pada pakan yang terlalu sedikit sehingga belum mampu meningkatkan kadar SK pakan secara optimal. Sutrisna *et al.*, (2012) menyebutkan bahwa peningkatan panjang dan bobot usus halus dipengaruhi oleh kadar SK. Peningkatan kadar serat kasar dalam pakan akan berdampak pada penurunan laju digesta karena usus halus memerlukan pencernaan pakan secara intensif (Mistiani, 2020). Usus halus akan memperluas dan memperpanjang daerah penyerapan untuk memaksimalkan penyerapan zat makanan tersebut. Kondisi ini akan mempengaruhi panjang dan bobot usus halus. Selain itu, ukuran partikel pakan keempat perlakuan sama sehingga kinerja usus halus dalam memecah pakan relatif sama.

Data pada Tabel 2. juga menunjukkan bahwa panjang sekum P1 adalah ($16,58\pm1,58\text{cm}$), P2 ($16,80\pm1,61\text{cm}$), P3 ($15,91\pm1,22\text{cm}$) dan P4 ($15,91\pm1,22\text{cm}$), sedangkan bobot sekum P1 ($0,015\pm0,003\%$), P2 ($0,017\pm0,003\%$), P3 ($0,013\pm0,002\%$), dan P4 ($0,016\pm0,005\%$). Secara statistik keempat perlakuan tersebut tidak berbeda nyata. Panjang dan bobot relatif yang sama setiap perlakuan dapat disebabkan karena pemberian TKBN sebagai *feed additive* pada level 1,5% masih sedikit sehingga belum mampu meningkatkan jumlah mikroba dalam sekum. Sekum adalah organ pencernaan secara mikrobial yang mampu mencerna serat kasar (Has *et al.*, 2015). Hal ini didukung oleh penelitian yang sama yang menyebutkan bahwa penambahan kulit buah naga sebanyak 1,5% belum mampu meningkatkan total bakteri dalam sekum.

Hasil yang sama juga ditunjukkan oleh panjang dan bobot usus besar. Diketahui bahwa penambahan TKBN sampai dengan level 1,5% tidak memberikan pengaruh yang berpengaruh nyata ($P>0,05$) pada panjang dan bobot usus besar. Kondisi ini dipengaruhi karena dalam usus besar hanya terjadi penyerapan air, sedangkan penambahan TKBN berperan sebagai antimikroba yang dapat meningkatkan mikroba non patogen seperti bakteri asam laktat. Semakin banyak ayam mengkonsumsi air maka akan meningkatkan kinerja usus besar dalam menyerap air. Peningkatan kinerja usus besar akan diikuti dengan peningkatan panjang dan bobot usus besar (Putra *et al.*, 2018).

Histomorfologi usus halus

Villi-villi usus halus pada unggas berperan dalam penyerapan dan transportasi zat nutrien. Panjang dan lebar villi usus mencerminkan semakin luasnya penampang permukaan usus halus dalam menyerap nutrien (Rostagno, 2020). Kripta usus berfungsi sebagai tempat sekresi dan absorpsi sel epitel yang berguna untuk pertumbuhan villi. Rostagno (2020) juga menyebutkan bahwa rasio V/C mencerminkan status fungsional usus halus secara komprehensif. Berdasarkan informasi pada Tabel 3. Diketahui bahwa penambahan TKBN sebanyak 1,5% dalam ransum ayam memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P<0,05$)

pada panjang villi, lebar villi dan kedalaman kriptas pada setiap segmen usus halus ayam broiler, namun tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai rasio panjang villi dan kedalaman kriptas pada setiap segmen usus halus ayam broiler.

Tabel 3. Pengaruh tepung kulit buah naga terhadap histomorfologi usus halus ayam broiler yang mengalami cekaman panas

Parameter	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
Panjang villi (μm)				
Duodenum	85,69 $\pm$ 9,8 ^{ab}	104,45 $\pm$ 27,3 ^b	68,29 $\pm$ 14,8 ^a	81,98 $\pm$ 7,5 ^{ab}
Jejunum	81,98 $\pm$ 7,5 ^{ab}	114,1 $\pm$ 13,6 ^b	73,81 $\pm$ 15,2 ^a	97,65 $\pm$ 9,70 ^{ab}
Ileum	86,6 $\pm$ 11 ^{ab}	103,38 $\pm$ 10,5 ^a	74,33 $\pm$ 14,9 ^b	85,93 $\pm$ 20,6 ^{ab}
Lebar villi (μm)				
Duodenum	13,53 $\pm$ 1,12 ^a	14,89 $\pm$ 1,96 ^a	11,40 $\pm$ 1,73 ^b	12,85 $\pm$ 1,74 ^{ab}
Jejunum	13,60 $\pm$ 1,21 ^a	14,78 $\pm$ 2,16 ^a	10,47 $\pm$ 2,06 ^b	12,85 $\pm$ 1,33 ^{ab}
Ileum	13,60 $\pm$ 2,31 ^a	14,78 $\pm$ 1,50 ^a	10,85 $\pm$ 0,73 ^b	12,93 $\pm$ 1,66 ^{ab}
Kedalaman kriptas (μm)				
Duodenum	19,80 $\pm$ 0,59 ^a	21,44 $\pm$ 2,23 ^a	16,96 $\pm$ 0,96 ^b	19,55 $\pm$ 1,30 ^a
Jejunum	17,94 $\pm$ 0,72 ^{ab}	19,22 $\pm$ 1,21 ^a	16,44 $\pm$ 1,24 ^b	17,80 $\pm$ 1,19 ^{ab}
Ileum	17,91 $\pm$ 0,61 ^{ab}	19,11 $\pm$ 1,76 ^a	16,80 $\pm$ 0,83 ^b	17,72 $\pm$ 0,87 ^{ab}
Rasio panjang villi dan kedalaman kriptas (μm)				
Duodenum	4,02 $\pm$ 0,48	4,56 $\pm$ 0,89	4,03 $\pm$ 0,85	4,19 $\pm$ 0,19
Jejunum	5,71 $\pm$ 1,61	5,96 $\pm$ 0,85	4,48 $\pm$ 0,76	5,51 $\pm$ 0,73
Ileum	4,83 $\pm$ 0,50	5,45 $\pm$ 0,81	4,41 $\pm$ 0,79	4,90 $\pm$ 1,41

Keterangan: *notasi berbeda kearah baris menunjukkan perbedaan yang nyata

* P1: 0% TKBN suhu pemeliharaan normal, P2: 1,5% TKBN suhu pemeliharaan normal, P3: 0% TKBN suhu pemeliharaan *heat stress*, P4: 1,5% TKBN suhu pemeliharaan *heat stress*.

Berdasarkan informasi pada Tabel 3. diketahui bahwa penambahan TKBN pada level 1,5% memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap panjang villi setiap segmen usus halus yang dipelihara pada suhu *heat stress*. Secara statistik perlakuan P1, P2, dan P4 tidak berbeda nyata, namun P2 memiliki panjang villi yang lebih panjang dibandingkan perlakuan lainnya. Peningkatan panjang villi pada perlakuan P2 diduga berhubungan dengan adanya aktivitas antimikroba pada TKBN yang dapat menghambat perkembangan bakteri patogen, sehingga dapat meningkatkan jumlah bakteri menguntungkan seperti Bakteri asam laktat (BAL).

Panjang villi terendah pada perlakuan P3 dapat dikaitkan dengan cekaman panas yang dialami ayam. Cekaman panas akan menurunkan produksi senyawa mucin karena adanya peningkatan hormon glukokortikoid (Sugito *et al.*, 2007). Senyawa mucin berperan sebagai sumber nutrisi bagi bakteri non patogen dan dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan bakteri patogen. Bakteri patogen akan menembus sel usus halus sehingga mengganggu metabolisme, penyerapan dan pencernaan di usus. Kondisi ini akan menyebabkan terjadinya peradangan kronis pada mukosa usus dan berdampak pada terganggunya pertumbuhan villi (Jamilah *et al.*, 2014).

Penambahan TKBN pada level 1,5% memberikan pengaruh yang berbeda nyata

($P < 0,05$) terhadap lebar villi tiap segmen usus halus. Secara statistik perlakuan P1, P2, dan P4 tidak berbeda nyata, namun P2 memiliki lebar villi lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya. Lebar villi pada perlakuan P2 dapat dikaitkan dengan kandungan polifenol pada kulit buah naga. Iqbal *et al.* (2020) melaporkan bahwa senyawa polifenol sebagai antimikroba akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan bakteri patogen, serta mendukung pertumbuhan bakteri menguntungkan dengan bertindak sebagai prebiotik. Peningkatan bakteri non patogen akan memicu peningkatan produksi asam lemak rantai pendek sehingga mampu meningkatkan produksi sel goblet. Sejalan dengan penelitian Shimizu (2017) yang menyebutkan bahwa polifenol memberikan perlindungan pada sel epitel dan mencegah peradangan di usus. Selain itu, kandungan flavonoid pada kulit buah naga dapat meningkatkan morfometrik usus melalui modulasi mikrobiota usus, memberikan perlindungan terhadap stres oksidatif pada sel epitel.

Lebar villi terendah perlakuan P3 dapat disebabkan oleh terganggunya pertumbuhan villi akibat cekaman panas yang dialami ayam broiler. Beberapa penelitian melaporkan bahwa terganggunya pertumbuhan villi disebabkan oleh pertumbuhan mikroba patogen. Ahmad *et al.* (2020) melaporkan bahwa stres panas dapat menurunkan bakteri menguntungkan (*Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*) di usus dan digantikan dengan bakteri patogen seperti coliform dan *clostridium*. Hal ini disebabkan karena berkurangnya produksi senyawa mucin akibat peningkatan hormon glukokortikoid saat terjadi cekaman panas. Senyawa mucin sendiri merupakan sumber nutrisi bakteri non patogen (BAL). Beberapa penelitian melaporkan bahwa kolonisasi bakteri patogen dapat mengakibatkan kerusakan pada sel epitel usus, termasuk villi.

Kedalaman kriptas perlakuan P2 berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan kedalaman kriptas P3, namun tidak berbeda nyata dengan P1 dan P4. Kedalaman kriptas P2 menunjukkan kedalaman kriptas yang lebih dalam dibandingkan perlakuan P1, P3, dan P4. Kedalaman kriptas pada P2 dapat dikaitkan dengan adanya aktivitas antimikroba pada TKBN yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan meningkatkan jumlah bakteri non patogen. Kolonisasi bakteri non patogen (BAL) akan memicu peningkatan produksi asam lemak rantai pendek. Nuraini *et al.* (2023) menyebutkan bahwa SCFA yang diproduksi oleh bakteri asam laktat akan berikatan dengan reseptor GPCR dan memberikan respon sekresi GLP-2 yang dapat mendukung pertumbuhan spesifik sel epitel usus di dasar kriptas. Kondisi ini akan memicu peningkatan kedalaman kriptas pada usus halus.

Kedalaman kriptas yang rendah pada P3 diduga karena ternak mengalami cekaman panas. Hal ini didukung oleh penelitian Burkholder *et al.* (2008) yang menyebutkan bahwa heat stres pada unggas akan mengurangi kedalaman kriptas. Kondisi ini dapat disebabkan karena penurunan jumlah sel goblet saat terjadi cekaman panas (Ahmad *et al.*, 2022). Penurunan produksi sel goblet ini turut mempengaruhi kedalaman kriptas menjadi lebih rendah.

Penambahan TKBN pada level 1,5% tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap rasio panjang villi usus dan kedalaman kriptas tiap segmen usus halus. Kondisi ini dapat dipicu oleh dosis penambahan TKBN masih rendah sehingga belum mampu meningkatkan panjang villi dan kedalaman kriptas jejunum secara maksimal. Hal ini didukung oleh panjang villi jejunum yang menunjukkan hasil tidak berbeda nyata antara P2, P1 dan P4. Rahayu *et al.* (2023) menyebutkan bahwa nilai rasio V/C yang besar menunjukkan bahwa

tidak terjadinya degradasi permukaan villi.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan TKBN dan suhu pemeliharaan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap panjang villi, lebar villi dan kedalaman kript, namun tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap panjang dan bobot organ pencernaan serta rasio villi dan kript. Kenaikan panjang villi, lebar villi dan kedalaman kript terbaik adalah perlakuan P2 (1,5% TKBN + suhu 23 – 25°C).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad, R., Yu, Y. H., Hsiao, F. S. H., Su, C. H., Liu, H. C., Tobin, I., & Cheng, Y. H. (2022). Influence of heat stress on poultry growth performance, intestinal inflammation, and immune function and potential mitigation by probiotics. *Animals*, 12(17), 2297.
- [2] Alfina, S., Febriani, H., & Syukriah, S. (2022). Uji efektivitas ekstrak daun kenikir (*cosmos caudatus kunth.*) terhadap kerusakan epitel duodenum tikus putih jantan (*rattus norvegicus*) yang diinduksi aspirin. *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*, 8(2), 108–114.
- [3] Astuti, F. K., & Jaiman, E. (2019). Perbandingan pertambahan bobot badan ayam pedaging di CV Arjuna Grup berdasarkan tiga ketinggian tempat yang berbeda. *Jurnal Sains Peternakan*, 7(2), 75-90.
- [4] Badrussalam, A., Isroli, I., & Yudiarti, T. (2020). Pengaruh penggunaan aditif kunyit terhadap bobot relatif organ pencernaan ayam kampung super. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 15(3), 273–279.
- [5] Has, H., Napirah, A., & Indi, A. (2015). Efek peningkatan serat kasar dengan penggunaan daun murbei dalam pakan broiler terhadap persentase bobot saluran pencernaan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan Tropis*, 1(1), 63.
- [6] Iqbal, Yasir, Jeremy J. Cottrell, Hafiz AR Suleria, and Frank R. Dunshea. "Gut microbiota-polyphenol interactions in chicken: A review." *Animals* 10, no. 8 (2020): 1391.
- [7] Jamilah, N. Suthama, and L. D. Mahfudz. "Pengaruh penambahan jeruk nipis sebagai acidifier pada pakan stepdown terhadap kondisi usus halus ayam pedaging." *JITP* 3, no. 2 (2014): 90-95.
- [8] Kusmayadi, A., Prayitno, C. H., & Rahayu, N. (2019). Persentase organ dalam itik cihateup yang diberi ransum mengandung kombinasi tepung kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L) dan tepung kunyit (*Curcuma domestica* V). *Jurnal Peternakan Nusantara*, 5(1), 1-12.
- [9] Kusnadi, E. (2009). Perubahan malonaldehida hati, bobot relatif bursa fabricius dan rasio heterofil/limfosit (H/L) ayam broiler yang diberi cekaman panas. *Media Peternakan*, 32(2), 81-87.
- [10] Lestari, R., Darmawan, A., & Wijayanti, I. W. (2020). Suplementasi mineral cu dan zn dalam pakan terhadap organ dalam dan lemak abdomen ayam broiler. *Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan*, 18(3), 74–80.
- [11] Mistiani, S. (2020). Pengaruh tingkat pemberian ekstrak daun burahol (*stelechocarpus burahol*) dalam pakan terhadap bobot organ dalam ayam broiler. *Jurnal Nutrisi Ternak*

- Tropis Dan Ilmu Pakan*, 2(1), 42–50.
- [12] Nuraini, A. W. T., Rosidah, A., & Damayanti, D. S. (2023). Respon perubahan morfologi villi dan kript ileum terhadap pemberian kombucha daun sirih, bunga telang, dan kombinasi keduanya. *Jurnal Kedokteran Komunitas (Journal of Community Medicine)*, 11(1).
- [13] Putra, C. G. N., Maulana, R., & Fitriyah, H. (2018). Otomasi kandang dalam rangka meminimalisir heat stress pada ayam broiler dengan metode naive bayes. *(J-PTIHK) Universitas Brawijaya*, 2(1), 387–394.
- [14] Rahayu, A. U. (2023). Uji efek protektif madu hutan (apis dorsata) terhadap ketinggian villi dan kedalaman kript duodenum tikus jantan galur wistar yang diberi pajanan aspirin. *Baphomet University: Situs Slot Online Gacor Terbaik Hari ini Server Thailand Gampang Maxwin 2024*, 12(1), 1308-1314.
- [15] Rasjid, I. H. S. (2018). *The great ruminant: Nutrisi, pakan, dan manajemen produksi*. Firstbox Media
- [16] Rostagno, M. H. (2020). Effects of heat stress on the gut health of poultry. *Journal of animal science*, 98(4).
- [17] Sari, Y. S. I., Suthama, N., & Sukanto, B. (2019). Perkembangan duodenum dan penambahan bobot badan pada ayam broiler yang diberi pakan dengan protein mikropartikel ditambah probiotik lactobacillus sp. *Jurnal Penelitian Peternakan Terpadu*, 1(1).
- [18] Shimizu, M. (2017). Multifunctions of dietary polyphenols in the regulation of intestinal inflammation. *journal of food and drug analysis*, 25(1), 93-99.
- [19] Sugito, M. W., Astuti, D. A., Handharyani, E., & Chairul. (2007). Histopatologi hati dan ginjal pada ayam broiler yang dipapar cekaman panas dan diberi ekstrak kulit batang Jaloh (*Salix tetrasperma* Roxb). *Watazoa*, 12(3), 68–73.
- [20] Sutrisna, R. (2012). Pengaruh beberapa tingkat serat kasar dalam ransum terhadap perkembangan organ dalam itik jantan. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 12(1).
- [21] Utami, W., Mardawati, E., & Putri, selly harnesa. (2020). Pengujian aktivitas antioksidan kulit buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*) sebagai masker gel peel off. *Jurnal Industri Pertanian*, 2(1), 95–102.

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN