

Morfometrik Usus dan Performa Ayam Broiler yang Diberi Cekaman Panas dan Ekstrak n-Heksana Kulit Batang “Jaloh” (*Salix tetrasperma* Roxb)

Sugito^a, W. Manalu^b, D. A. Astuti^c, E. Handharyani^b & Chairul^d

^a Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala, Kopelma Darussalam Banda Aceh 23111, e-mail: gito_syarief@plasa.com.

^b Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor

^c Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor

^d Bidang Botani, Puslit Biologi LIPI

(Diterima 09-05-2007; disetujui 16-08-2007)

ABSTRACT

The n-hexane fraction of “jaloh” extract could reduce detrimental effects of heat stress on broiler chicken. An experiment was conducted to study morphometric of small intestine villi (duodenum, jejunum, and ileum) and performances of broiler exposed to heat stress on $33\pm 1^\circ\text{C}$ for 4 hours/day and given extract n-hexane of “jaloh” bark (EHJ) with doses 5, 10, and 20 mg/kg body weight (BW). Thirty broilers aged 20 days (Cobb strain) were randomly divided into 5 groups of treatments. The first treatment group was external control namely chickens without heat stress and without EHJ administration (tCP). The second group of treatment was internal control representing chickens exposed to heat stress without EHJ administration (CP). The third, fourth, and fifth treatment groups consisted of chickens exposed to heat stress and given 5 (CP+EHJ5), 10 (CP+EHJ10), and 20 mg/kg BW of EHJ (CP+EHJ20), respectively. Heat stress and “jaloh” extract were implemented every day. “Jaloh” extracts were given 1 hour before temperature in the cage was raised. Results showed that heat stress decreased weight gain and height of jejunum villi, and increased feed conversion ratio. The dose of 10 mg/kg BW of EHJ can improve performance of broiler chickens and morphometric of small intestine villi.

Key words: heat stress, Salix tetrasperma, performance, broiler

PENDAHULUAN

Cekaman panas (heat stress) menyebabkan penurunan pertumbuhan dan efisiensi penggunaan pakan pada ayam broiler (Mashaly *et al.*, 2004). Penurunan efisiensi penggunaan pakan terkait dengan terganggunya pertumbuhan saluran pencernaan yang akhirnya mengganggu absorpsi nutrisi. Cekaman panas pada ayam dan burung

puyuh, dapat menyebabkan terganggunya pertumbuhan vili usus, karena ukuran vili menjadi lebih pendek (Mitchell & Carlisle, 1992; Sandikci *et al.*, 2004).

Saluran pencernaan merupakan organ perantara antara lingkungan internal dan eksternal dengan fungsi utama sebagai pencerna dan penyerapan nutrisi. Oleh sebab itu, karakteristik morfologi saluran pencernaan, terutama usus halus

pada ayam, menentukan fungsi usus dalam pertumbuhan ayam (Yamauchi & Isshiki, 1991; Ferrer *et al.*, 1995). Morfologi mukosa usus terdiri atas vili yang berfungsi memperluas permukaan daerah penyerapan zat nutrien. Mikrovili terdapat pada permukaan vili sebagai penjuluran sitoplasma yang dapat meningkatkan efisiensi penyerapan. Semakin luas permukaan vili usus semakin besar peluang terjadinya absorpsi dari saluran pencernaan (Yamauchi & Isshiki, 1991).

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan usus, di antaranya adalah lingkungan dan bahan makanan yang masuk ke dalam saluran pencernaan (Mitchell & Carlisle, 1992). Demikian juga komposisi zat dalam pakan dan zat aktif dalam ekstrak tanaman tertentu yang dibubuhkan dalam pakan mempengaruhi pertumbuhan vili usus (Jamroz *et al.*, 2006). Satu dasawarsa terakhir ini telah banyak kajian tentang penggunaan senyawa metabolit bioaktif asal tanaman obat untuk meningkatkan performans pada ayam broiler (Choi, 2000; Greathead, 2003).

Berbagai upaya telah dilakukan untuk penanganan cekaman panas agar pertumbuhan ayam broiler dapat optimal sesuai potensi genetik yang dimilikinya, baik dari aspek eksternal maupun internal tubuh ayam. Penanganan aspek internal tubuh ayam pada kasus cekaman panas telah menjadi perhatian banyak peneliti, seperti pengaturan pemberian pakan berupa pemberian suplemen mikronutrient (vitamin dan mineral) yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan (Lin *et al.*, 2005; Abu-Dieyeh, 2006). Peran antioksidan ini penting, mengingat selama ayam mengalami cekaman panas pembentukan radikal bebas meningkat (Mujahid *et al.*, 2006). Penggunaan tanaman obat dalam penanganan cekaman panas masih jarang dilaporkan, padahal bahan-bahan nabati alami mempunyai potensi yang sangat besar, mengingat kandungan senyawa bioaktif yang bersifat sebagai antioksidan (Kahkonen *et al.*, 1999; Kusnadi *et al.*, 2006).

Jaloh (*Sijaloh*) merupakan sebutan dalam Bahasa Aceh untuk jenis tumbuhan perdu dari famili

Salicaceae, yaitu *Salix tetrasperma* Roxb. Di beberapa daerah di Aceh, tanaman jaloh ini biasanya digunakan sebagai bahan obat penurun panas (antipiretik). *Salix* spp. di India dan China, digunakan juga sebagai tonik dan bahan obat untuk gangguan pada saluran pencernaan dan penurun panas (antipiretik) (Fabricant & Farnsworth, 2001), dan antioksidan (Kahkonen *et al.*, 1999). Sugito *et al.* (2006) melaporkan bahwa pemberian fraksi heksan pada ayam broiler yang diberi cekaman panas dapat memperbaiki kinerja pertumbuhan dan mengurangi stres berdasarkan indikator yang diukur. Adanya perbaikan kinerja pertumbuhan tersebut terkait dengan peningkatan pertumbuhan vili usus kecil. Penelitian dilakukan untuk mempelajari pengaruh pemberian ekstrak n-heksan kulit batang jaloh terhadap morfologi vili usus (duodenum, yeyunum, dan ileum) dalam hubungannya dengan penambahan bobot badan (PBB) dan nilai rasio konversi pakan pada ayam broiler yang diberi cekaman panas.

MATERI DAN METODE

Bahan Penelitian

Kulit batang jaloh yang digunakan untuk bahan ekstraksi n-heksan diperoleh dari daerah Kecamatan Kota Baru, Kabupaten Aceh Besar, Propinsi Nanggroe Aceh Darussalam (NAD). Determinasi tanaman dilakukan di Herbarium Bogoriense, LIPI Bogor, sebagai *Salix tetrasperma* Roxb. Serbuk kulit batang jaloh diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 70% dan dikentalkan dengan alat penguap berputar. Selanjutnya, ekstrak kasar jaloh dipartisi menggunakan n-heksan sehingga didapat ekstrak n-heksan kulit batang jaloh (EHJ).

Penelitian menggunakan ayam broiler betina strain Cobb berumur 20 hari dengan bobot badan awal $368,7 \pm 29,9$ g. Ayam ditempatkan dalam kandang individu berlantai kawat berukuran panjang 45 cm, lebar 40 cm, dan tinggi 65 cm. Kandang berpemanas yang digunakan berukuran

panjang 4,5 m, lebar 3,5 m, dan tinggi 3,25 m. Kandang percobaan dibuat di Kandang Percobaan Toksikologi, Balai Besar Penelitian Veteriner Bogor.

Pakan yang diberikan adalah pakan komersil ayam pedaging jenis starter (IF-511). Hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa pakan tersebut mempunyai kadar protein kasar sebanyak 18,75%, lemak kasar 6,87%, serat kasar 4,72%, dan energi bruto 3945,5 Kkal/g.

Pemberian cekaman panas dilakukan dengan meningkatkan suhu di dalam kandang dengan menggunakan 2 buah alat pemanas (heater) yang terbuat dari komponen kawat nikelin berdaya 1000 Watt. Suhu dikontrol dengan memasang termoregulator berskala 0 sampai 40°C pada "heater". Temperatur dan kelembaban dalam kandang, masing-masing diukur memakai termometer dan higrometer digital corona. Suhu dalam kandang berpemanas dinaikkan secara perlahan-lahan dimulai dari pukul 10.00 pagi dan dipertahankan stabil pada suhu $33 \pm 1^\circ\text{C}$ selama 4 jam.

Rancangan Percobaan dan Prosedur Penelitian

Ayam broiler betina sebanyak 30 ekor dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan. Perlakuan I adalah kontrol di luar kandang berpemanas, yaitu ayam tanpa diberi cekaman panas dan EHJ (tCP). Perlakuan II adalah kontrol di dalam kandang berpemanas, yaitu ayam yang diberi cekaman panas tanpa EHJ (CP). Perlakuan III adalah ayam yang diberi cekaman panas dan EHJ 5 mg/kg BB (CP+EHJ5). Perlakuan IV adalah ayam yang diberi cekaman panas dan EHJ 10 mg/kg BB (CP+EHJ10). Perlakuan V adalah ayam yang diberi cekaman panas dan EHJ 20 mg/kg BB (CP+EHJ20). Pemberian ekstrak n-heksan kulit batang jaloh dilakukan 1 jam sebelum diberi cekaman panas dengan cara pencekokan menggunakan sonde (spuit). Ayam didekapitasi setelah 10 hari diberi perlakuan.

Suhu tubuh ayam diukur di daerah anus dengan menggunakan termometer digital ("Elec-

tronic Digital Clinical Thermometer" MT-B132F). Kemampuan pengukuran alat ini berkisar antara 32°C sampai 43°C dengan akurasi 0,1°C. Pengukuran suhu tubuh ayam dilakukan setiap hari selama 5 hari pada 2 jam sebelum diberi perlakuan (pengukuran I), 2 dan 4 jam setelah diberi cekaman panas (pengukuran II dan III).

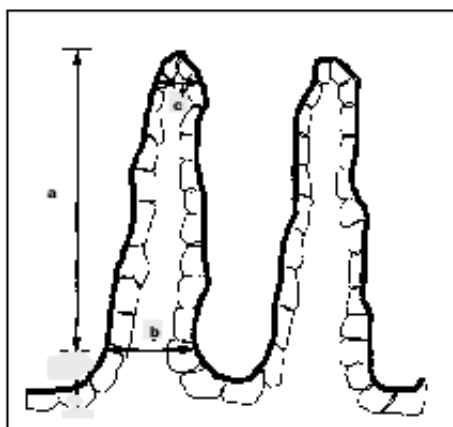
Penimbangan BB dilakukan setiap hari sebagai dasar untuk memberikan EHJ, demikian juga pengukuran jumlah konsumsi pakan dan air minum. Perhitungan pertambahan bobot badan (PBB) dilakukan dengan menghitung selisih BB awal pada saat penelitian dimulai dengan BB akhir penelitian sebelum ayam dipotong. Perhitungan PBB dan rasio konversi pakan (RKP) dilakukan setelah ayam diberi perlakuan selama 5 dan 10 hari.

Segera setelah ayam dipotong, usus kecil meliputi duodenum, yeyunum, dan ileum dipotong dan direndam dalam *buffer netral formalin* (BNF) 10% selama 4 hari. Masing-masing bagian dipotong sepanjang 1 cm, kemudian dilakukan dehidrasi menggunakan larutan alkohol bertingkat dan infiltrasi dengan larutan xilol bertingkat serta penanaman memakai parafin. Jaringan disayat setebal 6 μm menggunakan mikrotom dan ditempelkan pada objek gelas dengan bantuan perekat albumin dan diwarnai dengan pewarnaan hematoksilin eosin (H & E).

Tinggi, lebar basal, dan lebar apical vili duodenum, yeyunum dan ileum dihitung menggunakan mikroskop (Olympus) pada pembesaran objektif 4 kali dengan bantuan video mikroskop (Video measuring gauge IV-560, for Company Limited) pada 5 lapang pandang untuk setiap preparat. Luas permukaan vili (μm^2) dihitung menurut metode Iji *et al.* (2001) menggunakan rumus $(b + c)/c \times a$ (dimana a = tinggi vili, b = lebar basal vili dan c = lebar apikal vili) dan ilustrasi bagian vili yang diukur terdapat pada Gambar 1.

Analisis Statistik

Pengaruh perlakuan diuji dengan analisis ragam, apabila menunjukkan adanya pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji beda Duncan. Data



Gambar 1. Bagian vili usus yang diukur meliputi tinggi vili (a), lebar basal vili (b), dan lebar apikal vili (c) (Iji *et al.*, 2001).

ditampilkan sebagai rata-rata \pm standar deviasi (SD). Hubungan antara PBB dengan tinggi dan luas vili duodenum, yeyunum, dan ileum diuji korelasi Pearson. Perhitungan statistik menggunakan bantuan program *Minitab 14 for Windows*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Suhu Tubuh Ayam

Hasil pengukuran suhu tubuh ayam terdapat pada Tabel 1. Pemberian cekaman panas pada suhu $33 \pm 1^\circ\text{C}$ selama 4 jam/hari menyebabkan

peningkatan suhu tubuh ayam nyata ($P < 0,05$) setelah 2 (pengukuran II) dan 4 jam (pengukuran II) ayam diberi cekaman panas. Selisih peningkatan suhu sebelum diberi cekaman panas dengan setelah diberi cekaman panas selama 2-3 jam secara keseluruhan berkisar antara $0,71^\circ\text{C}$ sampai $0,86^\circ\text{C}$ (Tabel 1). Peningkatan suhu tubuh pada ayam yang diberi cekaman panas ini terkait dengan berkurangnya kemampuan pelepasan panas tubuh secara nonevaporasi. Selama ayam mengalami cekaman panas, suhu tubuh ayam meningkat dengan cepat dan tubuh merespon pelepasan panas dengan meningkatkan evaporasi melalui pernapasan dan kulit pada permukaan tubuh. Evaporasi melalui pernapasan maupun permukaan kulit ayam merupakan cara utama untuk melepas panas dari tubuh pada suhu lingkungan lebih tinggi dari 32°C (Dawson & Whittow, 2000). Peningkatan jumlah evaporasi melalui pernapasan dan permukaan kulit pada jenis unggas yang mengalami cekaman panas mencapai 40%-75% dari total kehilangan air (Wolf & Walsberg, 1996).

Peningkatan suhu tubuh selama ayam mengalami cekaman panas berpengaruh pada penurunan konsumsi pakan dan peningkatan konsumsi air. Keadaan ini juga berpengaruh pada penurunan pertambahan bobot badan ayam (Cooper & Washburn, 1998). Kuczynski (2002) melaporkan bahwa pemeliharaan ayam broiler sampai umur 35 hari pada suhu di atas 31°C yang

Tabel 1. Rataan suhu tubuh ayam yang diukur setiap hari selama 5 hari pada 3 kali waktu pengukuran, yaitu 2 jam sebelum diberi perlakuan (I), 2 dan 4 jam setelah diberi cekaman panas (II dan III) pada masing-masing perlakuan ($^\circ\text{C}$)

Perlakuan	Rataan suhu tubuh ayam			Selisih suhu pengukuran	
	I	II	III	I-II (1)	I-III (2)
tCP	41,18 \pm 0,07	41,24 \pm 0,08 ^a	41,23 \pm 0,15 ^a	0,18 \pm 0,03 ^a	0,18 \pm 0,05 ^a
CP	41,27 \pm 0,04	42,05 \pm 0,07 ^b	42,10 \pm 0,07 ^b	0,79 \pm 0,09 ^b	0,84 \pm 0,10 ^b
CP+EHJ5	41,18 \pm 0,02	41,98 \pm 0,09 ^b	42,04 \pm 0,14 ^b	0,80 \pm 0,10 ^b	0,87 \pm 0,14 ^b
CP+EHJ10	41,23 \pm 0,09	41,94 \pm 0,06 ^b	41,95 \pm 0,08 ^b	0,71 \pm 0,11 ^b	0,72 \pm 0,15 ^b
CP+EHJ20	41,17 \pm 0,08	41,93 \pm 0,05 ^b	42,02 \pm 0,06 ^b	0,77 \pm 0,04 ^b	0,86 \pm 0,10 ^b

Keterangan: Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

menyebabkan penurunan bobot badan mencapai 25%, jika dibandingkan dengan pemeliharaan pada suhu 21,1-22,2°C.

Berdasarkan perhitungan statistik, pemberian ekstrak n-heksan tanaman jalah (EHJ) pada dosis 5, 10, dan 20 mg/kg BB tidak menyebabkan penurunan suhu tubuh ayam. Penurunan suhu tubuh yang tidak nyata pada ayam yang mengalami cekaman panas ini disebabkan oleh senyawa aktif pada EHJ tidak memiliki aktivitas menurunkan suhu tubuh seperti pada keadaan demam (antipiretik). Menurut Furlan *et al.* (1998) senyawa yang mempunyai efek antipiretik tidak berpengaruh nyata pada penurunan suhu tubuh akibat cekaman panas. Peningkatan suhu tubuh pada keadaan cekaman panas disebabkan pelepasan panas tubuh ke lingkungan yang terganggu, sedangkan efek obat antipiretik umumnya bekerja menghambat pembentukan prostaglandin E-2 (PGE-2) yang mengatur *set point* termoregulasi pada hipotalamus yang disebabkan aktivitas pirogen. Kerja senyawa aktif EHJ diduga lebih kepada membantu pelepasan panas (evaporatif) melalui saluran pernapasan ataupun permukaan kulit sehingga penurunan suhu tubuh juga relatif kecil.

Pertambahan Bobot Badan dan Rasio Konversi Pakan

Selama penelitian, semua ayam terlihat dalam keadaan normal dan tidak ada kematian. Rata-rata pertambahan bobot badan (PBB), rasio konversi

pakan (RKP), dan konsumsi air minum pada hari ke-5 dan 10 pada ayam broiler yang tidak maupun yang diberi cekaman panas dan EHJ terdapat pada Tabel 2. Pemberian cekaman panas selama 10 hari dengan menurunkan ($P < 0,05$) PBB ayam, tetapi belum menunjukkan efek penurunan PBB bila diberikan selama 5 hari. Pemberian cekaman panas, baik selama 5 maupun 10 hari tidak mempengaruhi rasio konversi pakan.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian EHJ dosis 10 dan 20 mg/kg BB pada ayam broiler yang diberi cekaman panas dapat meningkatkan ($P < 0,05$) PBB jika diberikan selama 10 hari. Pemberian selama 5 hari belum memberikan efek terhadap PBB, baik pada dosis 5, 10 maupun 20 mg/kgBB. Meskipun secara statistik baru menunjukkan pengaruh bila diberikan selama 10 hari, pada Tabel 2 terlihat bahwa pemberian EHJ pada dosis 10 mg/kg BB relatif dapat meningkatkan PBB jika dibandingkan PBB ayam-ayam yang diberi EHJ pada tingkat dosis lainnya. Jika dibandingkan dengan pemberian dalam bentuk simplisia kasar (belum diekstraksi), efek pemberian EHJ ini relatif lebih cepat memberi respon. Menurut Al-Sultan (2003) pengaruh nyata pemberian bahan obat herbal yang belum diekstraksi, seperti curcuma, terhadap PBB ayam broiler umumnya terlihat setelah 2-3 minggu pemberian.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian EHJ pada dosis 10 (CP+EHJ10) dan 20 (CP+EHJ20) mg/kg BB memberikan pengaruh efektif dalam

Tabel 2. Rataan pertambahan bobot badan (PBB) dan rasio konversi pakan (RKP) pada ayam broiler dihitung setelah 5 (hari ke-5) dan 10 (hari ke-10) pemberian perlakuan

Perlakuan	PBB (g)		RKP		Air minum (ml)	
	hari ke-5	hari ke-10	hari ke-5	hari ke-10	hari ke-5	hari ke-10
tCP	160,0±26,5	340,0±17,3 ^a	2,6±0,4	1,6±0,1	466,7±51,3	1026,7±100,2
CP	150,0±26,5	276,7±20,8 ^b	2,7±0,3	1,9±0,4	620,0±216,6	1010,0±147,3
CP+EHJ5	146,7±37,9	293,3±23,1 ^{ab}	2,6±0,3	1,8±0,1	540,0±190,5	853,3±25,2
CP+EHJ10	153,3±11,6	350,0±30,0 ^a	2,5±0,3	1,6±0,1	460,0±60,8	1256,7±80,2
CP+EHJ20	146,7±15,3	340,0±26,5 ^a	2,5±0,3	1,7±0,1	433,3±35,1	1230,0±148,0

Keterangan: Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

mengurangi dampak penurunan PBB dan memperbaiki nilai RKP akibat cekaman panas. Hal ini didasari PBB dan nilai RKP pakan yang sama atau mendekati angka pada ayam perlakuan tanpa cekaman panas dan tidak diberi EHJ. Konsumsi air minum pada ayam yang diberi EHJ 10 dan 20 mg/kg BB lebih banyak ($P < 0,05$) daripada ayam tanpa cekaman panas, yang diberi cekaman panas tanpa EHJ, maupun yang diberi cekaman panas dan EHJ 5 mg/kg BB. Peningkatan konsumsi air minum ini terkait dengan upaya menjaga keseimbangan panas tubuh.

Tinggi dan Luas Permukaan Vili Usus Halus

Pemberian cekaman panas dengan suhu $33 \pm 1^\circ\text{C}$ tidak mempengaruhi ($P < 0,05$) tinggi dan luas permukaan vili duodenum, yeyunum, dan ileum (Tabel 3). Tidak berpengaruhnya perlakuan yang diberikan ini pada vili usus ini diduga bahwa tingkatan cekaman panas pada $33 \pm 1^\circ\text{C}$ dan lama waktu pemberian panas 4 jam/hari selama 10 hari belum cukup untuk menyebabkan pengaruh yang nyata terhadap tinggi dan luas vili duodenum, yeyunum, dan ileum. Menurut Mitchell & Carlisle (1992) pemberian cekaman panas pada suhu 35°C selama 10 jam/hari menyebabkan penurunan ukuran tinggi vili yeyunum mencapai 19% dibandingkan vili yeyunum ayam yang dipelihara pada suhu 22°C .

Beberapa peneliti melaporkan bahwa terganggunya pertumbuhan vili pada usus ayam yang mengalami cekaman panas terkait dengan perkembangan mikroba dalam saluran usus. Cekaman panas pada ayam broiler menyebabkan peningkatan pertumbuhan mikroba jenis coliform dan penurunan jumlah bakteri jenis anaerob. Hal ini berhubungan dengan pembentukan sekresi senyawa mucin sebagai respons tubuh terhadap peningkatan kadar hormon glukokortikoid. Berkurangnya pertumbuhan bakteri anaerob dalam usus halus sejalan dengan berkurangnya sekresi senyawa mucin. Senyawa mucin dapat berperan sebagai sumber nutrisi bagi bakteri anaerob dan keadaan ini menguntungkan untuk pertumbuhan bakteri jenis coliform (Lan *et al.*, 2004; Sandikci *et al.*, 2004). Meskipun sampai sekarang belum ada penjelasan yang memuaskan tentang keterkaitan pertumbuhan vili dengan pertumbuhan bakteri dalam usus pada kejadian cekaman panas, tetapi hal itu diduga terkait dengan kolonisasi dan efek metabolit bakteri. Kolonisasi bakteri telah dilaporkan melekat pada epitel usus dan merusak lapisan mukosa pelindung serta menimbulkan kerusakan pada sel epitel usus, termasuk vili (Aabo *et al.*, 2000; Henderson *et al.*, 2000).

Angka pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian EHJ pada dosis 5, 10, dan 20 mg/kg BB relatif dapat memberikan efek perbaikan pada

Tabel 3. Rataan tinggi (μm) dan luas permukaan (μm^2) vili duodenum, yeyunum dan ileum pada ayam broiler yang diukur setelah 10 hari pemberian perlakuan

Perlakuan	Duodenum		Yeyunum		Ileum		
	Tinggi vili	Luas vili	Tinggi vili	Luas vili	Tinggi vili	Luas vili	
tCP	914,47±45,55	1951,79±195,00	758,47±74,80	1633,03±57,78	490,67±64,81	1079,34±191,48	
CP	859,13±78,61	1845,72±34,73	636,67±85,14	1382,54±210,86	463,07±74,47	1014,16±192,58	
CP+EHJ5	899,67±52,37	1921,53±118,58	614,53±76,12	1338,51±251,22	467,67±40,06	1009,15±51,46	
CP+EHJ10	950,40±130,00	1973,62±197,88	722,33±4,18	1538,71±81,99	507,87±97,21	1067,82±208,79	
CP+EHJ20	903,53±47,94	1966,64±163,36	712,93±7,32	1525,91±79,73	485,33±119,30	1024,85±217,63	
Korelasi	R ²	0,628	0,368	0,681	0,572	0,634	0,606
PBB*	P	0,012	0,177	0,005	0,026	0,011	0,017

Keterangan: * baris terakhir menunjukkan hasil uji korelasi (nilai R² dan P) PBB vs tinggi dan luas permukaan vili duodenum, yeyunum dan ileum ayam

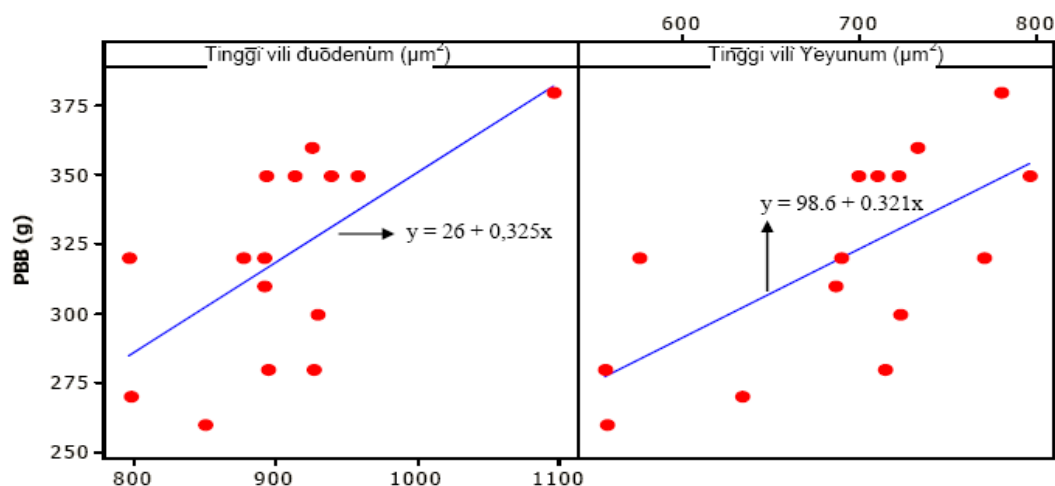
tinggi dan luas duodenum, yeyunum, dan ileum dibandingkan pada ayam tanpa pemberian EHJ. Pemberian dosis 10 mg/kg BB dianggap memiliki efek perlindungan relatif lebih baik dalam mempertahankan morfometrik vili usus kecil ayam akibat cekaman panas dibandingkan pada ayam tanpa diberi EHJ (CP), terutama pada tinggi vili yeyunum. Kemungkinan pemberian EHJ pada ayam yang mengalami cekaman panas dapat menekan pertumbuhan bakteri sehingga pertumbuhan vili tidak terlalu mengalami hambatan. Penelitian efek ekstrak spesies tanaman salix sejauh ini belum dilaporkan, tetapi diduga senyawa aktif pada EHJ dapat mengurangi pertumbuhan bakteri patogen dalam saluran pencernaan ayam. Dilaporkan Dahanukar *et al.* (2000) bahwa pada kulit tanaman banyak terkandung senyawa aktif yang memiliki efek menghambat pertumbuhan bakteri patogen pada saluran pencernaan.

Hasil uji korelasi Pearson menunjukkan bahwa adanya korelasi positif yang nyata ($P < 0,05$) antara PBB dengan tinggi duodenum, luas yeyunum, tinggi dan luas ileum serta memiliki hubungan yang sangat nyata ($P < 0,01$) dengan tinggi yeyunum (Tabel 3). Namun, tidak terdapat hubungan antara PBB dengan luas vili duodenum. Pertambahan

berat badan ayam broiler pada penelitian sejalan dengan tinggi duodenum, luas dan tinggi yeyunum, tinggi dan luas ileum. Hubungan PBB dengan tinggi duodenum dan yeyunum mengikuti model persamaan $y = 26 + 0,325x$ dan $y = 98,6 + 0,321x$ (Gambar 2). Hasil penelitian ini menunjukkan efek proteksi EHJ terhadap PBB pada ayam yang mengalami cekaman panas terjadi melalui perbaikan pertumbuhan tinggi vili usus kecil. Jamroz *et al.* (2006) melaporkan bahwa ekstrak tanaman obat dapat meningkatkan PBB ayam broiler melalui perbaikan struktur vili pada jaringan usus. Menurut Lenhardt & Mozes (2003) dan Dahlke *et al.* (2003) pertumbuhan tinggi vili usus kecil memiliki hubungan yang erat dengan PBB pada ayam broiler. Hubungan ini berkaitan dengan absorpsi zat nutrisi, yaitu semakin tinggi vili usus kecil semakin besar peluang absorpsi zat nutrisi melalui epitel usus.

KESIMPULAN

Peningkatan suhu tubuh ayam terjadi setelah 2 dan 4 jam diberi cekaman panas ($33 \pm 1^\circ\text{C}$ selama 4 jam/hari) baik dengan penambahan EHJ (5, 10, dan 20) maupun tanpa EHJ (CP). Ekstrak n-heksan “jaloh” (EHJ) pada semua dosis (5, 10,



Gambar 2. Hubungan pertambahan bobot badan (PBB) dengan tinggi vili duodenum dan yeyunum ayam broiler yang diberi ekstrak heksan tanaman jaloh.

dan 20 mg/kg BB) dapat memulihkan (recovery) bobot badan kembali sama dengan tanpa cekaman panas (tCP). Efek pemulihan (recovery) lebih tampak dengan pemberian EHJ dosis 10 mg/kg bobot badan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aabo, S., J. P. Christensen, M. S. Chadfield, B. Carstensen, T. K. Jensen, M. Bisgaard, & J. E. Olsen.** 2000. Development of an in vivo model for study of intestinal invasion by *Salmonella enterica* in chickens. *Infect. Immun.* 68: 7122-7125.
- Abu-Dieyeh, Z. H. M.** 2006. Effect of chronic heat stress and long-term feed restriction on broiler performance. *Intern. J. Poult. Sci.* 5: 185-190.
- Al-Sultan, S. I.** 2003. The effect of *Curcuma longa* (Turmeric) on overall performance of broiler chickens. *Intern. J. Poult. Sci.* 2: 351-353.
- Choi, H.** 2000. Traditional Oriental Medicine in Livestock Health. In: Morris, T. F. (Ed.). *Alternative and Herbal Livestock Health Conference: A Scientific Review of Current Knowledge.* University of Connecticut Bishop Center Storrs Connecticut. Pp. 41-42.
- Cooper, M. A. & K. W. Washburn.** 1998. The relationships of body temperature to weight gain, feed consumption, and feed utilization in broilers under heat stress. *Poult. Sci.* 77: 237-242.
- Dahanukar, S. A., R. A. Kulkarni, & N. N. Rege.** 2000. Pharmacology of medicinal plants and natural products. *Indian J. Pharmacol.* 32: S81-S118.
- Dahlke, F., A. M. L. Ribeiro, A. M. Kessler, A. R. Lima & A. Maiorka.** 2003. Effects of corn particle size and physical form of the diet on the gastrointestinal structures of broiler chickens. *Brazilian J. Poult. Sci.* 5: 61-67.
- Dawson, W. R. & G. C. Whittow.** 2000. Regulation of Body Temperature. Di dalam Whittow GC, editor. *Sturkie's Avian Physiology.* Ed ke-5. San Diego: Academic Press.
- Fabricant, D. S. & N. R. Farnsworth.** 2001. The value of plants used in traditional medicine for drug discovery. *Environ. Health Perspect.* 109(suppl 1): 69-75.
- Ferrer, R., J.M. Planas & M. Moreto.** 1995. Cell apical surface area in enterocytes from chicken small and large intestine during development. *Poult. Sci.* 74: 1995-2002.
- Furlan, R. L., M. Macari, E. B. Malheiros, E.R. Secato & J. R. Guerreiro JR.** 1998. Effect of indomethacin on hyperthermia induced by heat stress in broiler chickens. *Int. J. Biometeorol.* 42: 73-76.
- Jamroz, D., T. Wartecki, M. Houszka & C. Kamel.** 2006. Influence of diet type on the inclusion of plant origin active substances on morphological and histochemical characteristics of the stomach and jejunal walls in chicken. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 90: 255-260.
- Greathead, H.** 2003. Plants and plant extracts for improving animal productivity. *Proc. Nutr. Soc.* 62: 279-290.
- Henderson, B., M. Wilson, R. McNab., & A. J. Lax.** 2000. *Cellular Microbiology: Bacteria-Host Interactions in Health and Disease.* John Wiley and Sons, Chichester USA.
- Iji, P. A., R. J. Hughes, M. Choet & R. R. Tivey.** 2002. Intestinal structure and function of broiler chickens on wheat-based diets supplemented with a microbial enzyme. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 14: 54-60.
- Kahkonen, MP., A. I. Hopia, H. J. Vuorela, J. P. Rauha, K. Pihlaja, T. S. Kujala & M. Heinonen.** 1999. Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. *J. Agric. Food Chem.* 47: 3954-3962.
- Kuczynski, T.** 2002. The application of poultry behaviour responses on heat stress to improve heating and ventilation systems efficiency. *J. Pol. Agric. Univ.* 5:1-11.
- Kusnadi, E., R. Widjajakusuma, T. Sutardi, P. S. Hardjosworo & A. Habibie.** 2006. Peranan antanan (*Centellas asiatica*) dan vitamin C sebagai upaya mengatasi efek cekaman panas broiler. *Media Pet.* 29:133-140.
- Lan, P. T. G., M. Sakamoto & Y. Benno.** 2004. Effect of two probiotic *Lactobacillus* strains on jejunal and fecal microbiota of broiler chicken under acute heat stress condition as revealed by molecular analysis of 16s rRNA genes. *Microbiol. Immunol.* 48: 917-929.
- Lenhardt, L. & S. Mozes.** 2003. Morphological and functional changes of the small intestine in growth-stunted broilers. *Acta Vet. Brno.* 72: 353-358.
- Lin, H., H. F. Zhang, R. Du, X. H. Gu, Z. Y. Zhang, J. Buyse & E. Decuypere.** 2005.

Thermoregulation responses of broiler chickens to humidity at different ambient temperatures. II. Four weeks of age. *Poult. Sci.* 84: 1173-1178.

- Mashaly, M. M., G. L. Hendricks, M. A. Kalama, A. E. Gehad, A. O. Abbas & P. H. Patterson.** 2004. Effect of heat stress on production parameters and immune responses of commercial laying hens. *Poult. Sci.* 83: 889-894.
- Mitchell, M. A. & A. J. Carlisle.** 1992. The effects of chronic exposure to elevated environmental temperature on intestinal morphology and nutrient absorption in the domestic fowl (*Gallus domesticus*). *Comp. Biochem. Physiol.* 101A: 137-142.
- Mujahid, A., K. Sato, Y. Akiba & M. Toyomizu.** 2006. Acute heat stress stimulates mitochondrial superoxide production in broiler skeletal muscle, possibly via downregulation of uncoupling protein content. *Poult. Sci.* 85: 1259-1265.

- Sandikci, M., U. Eren, A. G. Onol & S. Kum.** 2004. The effect of heat stress and the use of *Saccharomyces cerevisiae* or (and) bacitracin zinc against heat stress on the intestinal mucosa in quails. *Revue Méd.Vét.*155: 552-556.
- Sugito, W. Manalu, D. A. Astuti & Chairul.** 2006. Evaluasi pemberian ekstrak jaloh (*Salix tetrasperma* Roxb) terhadap performans dan indikator stres pada ayam broiler yang diberi cekaman panas. *Majalah Obat Tradisional.* 11:29-36.
- Wolf, B. O. & G. E. Walsberg.** 1996. Respiratory and cutaneous evaporative water loss at high environmental temperatures in a small bird. *J. Experiment Biol.* 199:451-57.
- Yamauchi, K. & Y. Isshiki.** 1991. Scanning electron microscopic observations on the intestinal vili in growing White Leghorn and broiler chickens from 1 to 30 days of age. *Br. Poult. Sci.* 32: 67-78.