

Optimalisasi Performa Produksi *Broiler* yang Dipelihara dalam Kondisi *Heat Stress* Menggunakan Antioksidan Alami 'Kalincuang'

Optimization of Broiler Production Performance Reared Under Heat Stress Conditions Using Natural Antioxidants 'Kalincuang'

Akhis Soleh Ismail¹, Yose Rizal^{2*}, Armenia³, & Anwar Kasim⁴

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian-Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang
Jl. Raya Tlogomas No.246 Malang, Jawa Timur

²Program Studi Ilmu Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas

³Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Andalas

⁴Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas
Kampus Limau Manis, Padang, Sumatera Barat

*Email Korespondensi: yrizal@ansci.unand.ac.id

• Diterima: 02 Desember 2021 • Direvisi: 27 Februari 2022 • Disetujui: 27 Februari 2022

ABSTRAK. 'Kalincuang' adalah limbah cair yang dihasilkan dari proses pembuatan gambir (*Uncaria gambir*). Penelitian ini bertujuan untuk melihat peran 'kalincuang' sebagai antioksidan alami untuk mengoptimalkan performa produksi *broiler* yang dipelihara dalam kondisi *heat stress*. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang digunakan terdiri dari P1: 0 ppm 'kalincuang' (kontrol negatif), P2: 250 ppm vitamin C (kontrol positif), P3, P4, P5, dan P6 adalah pemberian 'kalincuang' dengan kadar 125, 250, 500, dan 1000 ppm. Ayam yang digunakan adalah *broiler* pejantan CP 707 berumur 21 hari. Ayam dipelihara dalam kandang baterai yang terbuat dari besi dan seng. Untuk membuat kondisi *heat stress* digunakan suhu kandang 36°C selama 8 jam/hari. Pakan dan air minum diberikan secara *ad libitum* dan pemberian 'kalincuang' maupun vitamin C dilakukan melalui air minum. Ayam dipelihara selama 2 minggu (21-35 hari). Minggu pertama adalah masa adaptasi dan minggu kedua adalah masa koleksi. Parameter yang diamati terdiri atas konsumsi pakan, konsumsi air minum, penambahan berat badan (PBB), FCR (*Feed conversion ratio*), berat hidup, dan mortalitas. Rataan berat badan umur 35 hari tertinggi pada P5 sebesar 1602,5 g, PBB tertinggi pada P5 sebesar 375 g, total konsumsi pakan tertinggi pada P3 sebesar 863 g, konsumsi air minum terendah pada P6 sebesar 241 mL, FCR terendah pada P6 sebesar 1,95 dan mortalitas terendah terdapat pada P2, P5 dan P6 dengan mortalitas sebesar 0%. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa 'kalincuang' dapat digunakan untuk mengoptimalkan performa produksi *broiler* yang dipelihara dalam kondisi *heat stress* dengan kadar pemberian 500 ppm.

Kata kunci: Antioksidan, *broiler*, gambir, *heat stress*, 'kalincuang', performa

ABSTRACT. 'Kalincuang' is a liquid by-product from the process of making gambier (*Uncaria gambir*). This study aims to look at the role of 'kalincuang' as a natural antioxidant to optimize the production performance of broilers maintained in heat stress conditions. The design used is a completely randomized design (CRD) with 6 treatments and 4 repeats. The treatment used consisting of P1: 0 ppm 'kalincuang' (negative control), P2: 250 ppm vitamin C (positive control), P3, P4, P5, and P6 is the administration of 'kalincuang' with levels of 125, 250, 500, and 1000 ppm. The chicken used is a 21-day-old CP 707 male broiler. Broilers are kept in battery cages made of iron and zinc. To make heat stress conditions used cage temperature 36°C for 8 hours/day. Feed and drinking water are given *ad libitum* and the administration of 'kalincuang' and vitamin C is done through drinking water. Broilers are kept for 2 weeks (21-35 days). The first week is the adaptation period and the second week is the collection time. The observed parameters consisted of feed consumption, drinking water consumption, weight gain, Feed conversion ratio (FCR), life weight, and mortality. The highest average body weight at 35 days of age was at P5 at 1602.5 g, the highest PBB was at P5 at 375 g, the highest total feed intake was at P3 at 863 g, the lowest water intake at P6 was 241 mL, the lowest FCR at P6 was 1,95 and the lowest mortality was in P2, P5 and P6 with a mortality of 0%. These results it can be concluded that 'kalincuang' can be used to optimize the production performance of broilers maintained in heat stress conditions with a given level of 1000 ppm.

Keyword: Antioksidan, *broiler*, gambir, *heat stress*, 'kalincuang', performa.

PENDAHULUAN

Broiler merupakan salah satu ternak pensuplai kebutuhan protein hewani untuk manusia. Pertumbuhan *broiler* sangatlah cepat dengan tingkat ke efisienan tinggi. Untuk mendapatkan performa yang optimal, *broiler* membutuhkan kondisi lingkungan yang nyaman, salah satunya adalah suhu. *Broiler* membutuhkan suhu lingkungan berkisar 24°C (Hirakawa *et al.*, 2020; Shakeri *et al.*, 2020; Zangeneh *et al.*, 2018), dan ini merupakan sebuah permasalahan bagi peternak di daerah tropik seperti Indonesia, karena memiliki suhu lingkungan berkisar 29-36°C (Kasim *et al.*, 2019).

Suhu lingkungan yang tinggi akan menyebabkan *broiler* mengalami *heat stress*, dan ini akan meningkatkan produksi radikal bebas di dalam tubuh sehingga berdampak pada penurunan performa (Hu *et al.*, 2020; Lara and Rostagno 2013; Miao *et al.*, 2020). Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan ini yaitu dengan memberikan antioksidan. Vitamin C adalah salah satu antioksidan yang sering digunakan peternak untuk mengatasi *heat stress* pada *broiler* (Ghazi *et al.*, 2015; Attia *et al.*, 2017; Shakeri *et al.*, 2020), namun hal ini dinilai kurang efisien dikarenakan vitamin C memiliki harga mahal. Oleh karenanya dibutuhkan antioksidan alternatif dengan harga yang lebih murah. Salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu dengan memanfaatkan limbah pertanian seperti limbah penirisan gambir (*Uncaria gambir*) sebagai *feed additive* antioksidan alami.

Limbah penirisan gambir atau yang disebut dengan 'kalincuang' merupakan limbah cair yang dihasilkan dari proses penirisan gambir pada proses pembuatan gambir. Limbah ini sekitar 4% dari berat gambir yang dihasilkan (Sofyan *et al.*, 2015). 'Kalincuang' telah dilaporkan oleh Ismail *et al.*, (2021a) mengandung 27 senyawa aktif golongan fenolik. 'Kalincuang' juga telah dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi, yaitu IC₅₀ 2,74 ppm dan setara dengan antioksidan yang terkandung pada vitamin C (Ismail *et al.*, 2021b).

Hingga saat ini, penggunaan 'kalincuang' sebagai *feed additive* antioksidan alami untuk menangani dampak negatif *heat stress* pada *broiler* belum pernah dilakukan, sehingga penelitian ini bertujuan untuk melihat peran 'kalincuang' sebagai antioksidan alami untuk mengoptimalkan performa produksi *broiler* yang dipelihara dalam kondisi *heat stress*.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara *in vivo* di kandang percobaan Fakultas Peternakan Universitas Andalas pada bulan Januari 2021.

Materi Penelitian

Penelitian ini menggunakan ayam *broiler* CP strain Cobb, pakan komersil, vitamin C, peralatan kandang dan laboratorium. Ayam di beli dari 'Djumadi PS' pada umur 21 hari dengan berat badan \pm 840 g. Pakan komersil yang digunakan adalah Comfeed BR2 yang berbentuk pellet produksi dari PT. Japfa dengan kandungan nutrisi: Air max 12%, protein kasar min 19%, serat kasar max 5%, abu max 7%, kalsium 0.8-1.1% dan phosphor min 0.45%. Vitamin C yang digunakan adalah C-SAN produksi dari PT. Sanbe dengan konsentrasi vitamin C 50%.

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL), dengan 6 perlakuan, 4 ulangan dan setiap ulangan terdiri dari satu ekor ayam. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kadar konsentrasi pemberian *feed additive* antioksidan 'kalincuang' melalui air minum yang terdiri dari:

- P1 : 0 ppm *feed additive* antioksidan alami 'kalincuang' (kontrol negatif)
- P2 : 250 ppm vitamin C (kontrol positif)
- P3 : 125 ppm *feed additive* antioksidan alami 'kalincuang'

- P4 : 250 ppm *feed additive* antioksidan alami 'kalincuang'
P5 : 500 ppm *feed additive* antioksidan alami 'kalincuang'
P6 : 1000 ppm *feed additive* antioksidan alami 'kalincuang'.

Pemeliharaan

Pemeliharaan ayam dilakukan selama dua minggu. Satu minggu pertama (umur 21-27 hari) adalah masa adaptasi, selanjutnya umur 28-34 hari ada masa penelitian atau kolekting data. Pada masa adaptasi suhu kandang dinaikkan secara bertahap hingga suhu 36°C dan lama terpapar panas juga dinaikkan secara bertahap (pada umur 24 hari kondisi kandang disetting dengan suhu 36°C selama 30 menit, pada umur 25 selama 1 jam, pada umur 26 selama 1,5 jam dan pada umur 27 selama 3 jam). Pada masa kolekting, suhu kandang disetting 36°C selama 8 jam/hari, dimulai pada jam 10.00 hingga 17.00 WIB dan selebihnya mengikuti suhu lingkungan, berkisar 26-30°C. Pakan dan air minum diberikan secara *ad libitum* dengan cara memberikan secara bertahap untuk mengantisipasi pakan dan air minum terbuang (tumpah). Panas kandang diciptakan dari bola lampu pijar berwarna kuning, sebanyak 28 buah dengan besaran daya 100 watt/buah. Pengatur stabilitas suhu dilakukan dengan thermostat. Ayam dipelihara secara intensif dengan system kandang baterai, ukuran kandang terdiri dari panjang 35 cm, lebar 25 cm dan tinggi 30 cm.

Pengambilan Data

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah konsumsi pakan, konsumsi air minum, penambahan berat badan, FCR (*Feed conversion ratio*), berat hidup, dan mortalitas. Konsumsi pakan dihitung selama masa koleksi (umur 28-35 hari) dengan cara mengurangi pakan yang diberikan dengan pakan sisa. Konsumsi air minum dihitung dengan cara total konsumsi air minum selama seminggu dibagi 8. Pertambahan berat badan diukur dengan cara berat badan umur 35 hari dikurangi dengan berat badan umur 28 hari. FCR dihitung dengan cara total

konsumsi pakan dibagi dengan pertambahan berat badan. Berat hidup dihitung dengan cara menimbang *broiler* pada umur 35 hari. Mortalitas dihitung dengan cara persentase kematian *broiler* selama perlakuan.

Analisis Data

Data yang didapat, selanjutnya dianalisis secara deskriptif. Hal ini dikarenakan pada kontrol negatif (P1) dan perlakuan dengan kadar 'kalincuang' terendah (P3) mengalami kematian hingga 75% sehingga hanya tertinggal satu ekor. Oleh karenanya, maka hanya dapat dilakukan analisis deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian 'kalincuang' sebagai *feed additive* antioksidan alami pada *broiler* yang dipelihara dalam kondisi *heat stress* terhadap performa produksi ditampilkan pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan performa produksi *broiler* yang dihasilkan dari penelitian ini secara umum berada di bawah standar. Rata-rata berat badan yang dicapai pada umur 28 hari adalah 1212 g. Berat badan tertinggi pada umur 35 hari terdapat pada perlakuan P5 dengan rata-rata 1602,5 g, selanjutnya P4 dan P6 dengan rata-rata 1520; P2 dengan rata-rata 1367,5; P3 dengan rata-rata 1340, dan terendah terdapat pada P1 dengan rata-rata 1230. Rataan pertambahan berat badan (PBB) tertinggi terdapat pada perlakuan P5, selanjutnya P4, P6, P3, P2, dan terendah P1 dengan rata-rata besaran PBB secara berurutan 375, 340, 297, 180, 172,5, dan 110 g. Rataan total konsumsi pakan pada umur 28-35 hari, tertinggi terdapat pada perlakuan P5 dengan total rata-rata 857 g, dan terendah terdapat pada P2 dengan total rata-rata konsumsi pakan sebesar 593 g. Rataan konsumsi air minum tertinggi terdapat pada perlakuan P1, sedangkan terendah terdapat pada perlakuan P6, dengan rata-rata konsumsi air minum secara berurutan sebesar 328 dan 241,1 mL/ekor/hari. Rataan FCR terendah terdapat pada perlakuan P6 dengan

nilai 1,95 sedangkan FCR tertinggi terdapat pada perlakuan P1 dengan nilai 5,65. Kematian tertinggi terdapat pada P1 dan P3 dengan total kematian 3 ekor, sedangkan kematian terendah

terdapat pada P5 dan P6 dengan total kematian 0 ekor.

Tabel 1. Pengaruh pemberian ‘kalincuang’ sebagai *feed additive* antioksidan alami terhadap performa produksi *broiler* yang dipelihara dalam kondisi *heat stress*

Perlakuan	Ulangan	BB umur 28 hari (g/ekor)	BB umur 35 hari (g/ekor)	PBB (g)	Total Konsumsi Pakan (g/ekor/7 hari)	Konsumsi air minum (mL/ekor/hari)	FCR	Mati pada umur (Hari)
P1	1	1280	-	-	-	-	-	33
	2	1230	-	-	-	-	-	31
	3	1180	-	-	-	-	-	30
	4	1120	1230	110	621	328	5,65	-
Rata-rata		1202,5	1230	110	621	328	5,65	31,33
P2	1	1240	1220	-20	520	287	-	-
	2	1290	1230	-60	272	275	-	-
	3	1130	1520	390	813	287	2,08	-
	4	1120	1500	380	767	294	2,02	-
Rata-rata		1195	1367,5	172,5	593	285,9	2,05	
P3	1	1290	-	-	-	-	-	31
	2	1200	-	-	-	-	-	34
	3	1190	-	-	-	-	-	31
	4	1160	1340	180	863	288	4,79	-
Rata-rata		1210	1340	180	863	288	4,79	32
P4	1	1320	-	-	-	-	-	32
	2	1230	1600	370	865	256	2,34	-
	3	1130	1420	290	757	267	2,61	-
	4	1180	1540	360	743	261	2,06	-
Rata-rata		1215	1520	340	788,3	261,3	2,34	32
P5	1	1320	1710	390	929	239	2,38	-
	2	1250	1590	340	751	246	2,21	-
	3	1190	1560	370	837	252	2,26	-
	4	1150	1550	400	911	246	2,28	-
Rata-rata		1227,5	1602,5	375	857	245,9	2,28	
P6	1	1340	1750	410	782	237	1,91	-
	2	1250	1630	380	750	242	1,97	-
	3	1120	1180	60	609	237	-	-
	4	1180	1520	340	674	249	1,98	-
Rata-rata		1222,5	1520	297,5	703,7	241,1	1,95	

Keterangan: P1: 0 ppm ‘kalincuang’ dan vitamin C (kontrol negatif); P2: 250 ppm vitamin C (kontrol positif); P3: 125 ppm ‘kalincuang’; P4: 250 ppm ‘kalincuang’; P5: 500 ppm ‘kalincuang’; P6: 1000 ppm ‘kalincuang’. BB: berat badan; PBB: pertambahan berat badan; FCR: *feed conversion ratio*.

Rataan berat badan umur 28 hari yang dicapai *broiler* pada penelitian ini sebesar 1212

g/ekor (Tabel 1). Hasil ini jauh lebih rendah dari standar cobb yaitu 1615 g/ekor (Cobb-Vantress

2018). Hal ini dikarenakan, pada umur 21 hingga 28 hari adalah masa adaptasi. Pertama, *broiler* mengalami stres transportasi dan juga stres akibat perbedaan kandang. *Broiler* pada umur 1 hingga 21 hari dipelihara dengan sistem postal di farm 'Djumadi PS' Padang, selanjutnya pada umur 21 hari ayam dipindahkan ke farm eksperimental Fakultas Peternakan UNAND dengan sistem kandang baterai. Kedua, pada masa adaptasi, suhu kandang disetting panas (36°C) secara bertahap (pada umur 24 hari kondisi kandang disetting dengan suhu 36°C selama 30 menit, pada umur 25 selama 1 jam, pada umur 26 selama 1,5 jam dan pada umur 27 selama 3 jam). Suhu 36°C akan menyebabkan *broiler heat stress* akut. Hal ini karena perlakuan dengan memberikan suhu lingkungan sebesar 32°C dengan kelembaban 70±5% selama 3 jam/hari telah dilaporkan mampu menyebabkan *heat stress* ditandai dengan kenaikan malonaldehid (MDA) (Tan *et al.*, 2010). MDA adalah salah satu produk yang dihasilkan dari proses oksidasi lemak di dalam tubuh (Sachdev and Davies 2008). Oksidasi lemak dapat terjadi karena adanya *reactive species oxygen* (ROS) dan produksi ROS meningkat ketika *broiler* mengalami *heat stress* (Feng *et al.*, 2008; Yang *et al.*, 2010).

Pada kondisi *heat stress broiler* akan meningkatkan intensitas pernapasan (panting) (Lu *et al.*, 2019), meningkatkan konsumsi air minum dan menurunkan konsumsi pakan (Sohail *et al.*, 2013; Souza *et al.*, 2016; Sahin *et al.*, 2017). Penurunan konsumsi pakan akan menyebabkan penurunan pertambahan berat badan (PBB), karena pakan adalah sumber nutrisi yang akan digunakan *broiler* untuk kebutuhan hidup maupun produksi daging. Hal ini diperburuk dengan tingginya konsumsi air minum, karena akan menyebabkan rendahnya konsentrasi enzim pencernaan di dalam saluran pencernaan sehingga menurunkan tingkat penyerapan nutrisi pakan (Lara and Rostagno 2013). Pada masa adaptasi *broiler* belum diberikan anti-stres maupun antioksidan untuk mengatasi dampak negatif stres *broiler*. Inilah

mengapa pada fase adaptasi berat badan *broiler* lebih rendah dibandingkan dengan standar Cobb.

Tingkat kematian pada fase ini juga sangat tinggi, yakni mencapai 34,88% (mati 15 ekor dari total populasi 43 ekor). Hal ini dikarenakan *heat stress* dapat menurunkan sistem imun *broiler* (Rehman *et al.*, 2017). Selain itu, pada kondisi *heat stress*, produksi ROS meningkat dan jika ROS ini tidak dinetralkan menggunakan antioksidan, maka akan merusak sel-sel jaringan tubuh, karena ROS ini akan menyerang protein, lemak, gula, DNA maupun RNA tubuh sehingga jaringan-jaringan tersebut tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya (Carocho and Ferreira 2013). Selain itu, suhu kandang 36°C dengan kelembaban 75% akan menghasilkan *heat index* (HI) sebesar 171,8 dan ini adalah di atas ambang batas kemampuan *broiler* karena toleransi broiler terhadap *heat index* adalah kurang dari 155, sehingga menyebabkan tingginya kematian (Cobb-Vantress 2018). Inilah mengapa pada fase ini selain berat badannya rendah juga kematiannya tinggi.

Performa produksi *broiler* yang dihasilkan dari penelitian ini secara umum lebih rendah dari standar performa yang diberikan oleh Cobb. Pada umur 35 hari standar BB yang dicapai *broiler* adalah mencapai 2273 g (Cobb-Vantress 2018), sedangkan hasil dari penelitian ini BB terbesar hanya mencapai 1750 g yang terdapat pada perlakuan P6U1 (Tabel 1). Hal ini dikarenakan konsumsi pakan juga di bawah standar. Pakan merupakan sumber nutrisi *broiler* yang akan dimetabolisme untuk kebutuhan hidup maupun produksi (pembentukan sel tubuh). Standar pakan yang dikonsumsi pada umur 28 hingga 35 hari adalah 1400 g (Cobb-Vantress 2018), sedangkan pada penelitian ini konsumsi pakan tertinggi hanya mencapai 929 g yang terdapat pada P5U1 (Tabel 1). Rendahnya konsumsi pakan disebabkan oleh adanya *treatmen heat stress*. Sebagaimana yang dijelaskan di atas, bahwa dalam kondisi *heat stress broiler* akan meningkatkan konsumsi air minum dan menurunkan konsumsi pakan.

Penurunan konsumsi pakan ini berfungsi untuk meminimalisir produksi panas tubuh (*heat increment*), karena produksi panas tubuh akan meningkatkan suhu tubuh sehingga *broiler* akan semakin stres (Sohail *et al.*, 2013). Selain itu, BB ini juga dipengaruhi oleh BB pada umur 28 hari. BB pada umur 28 hari pada penelitian ini sudah berada di bawah standar, sehingga BB pada umur 35 juga di bawah standar, karena BB adalah akumulasi BB dari DOC hingga panen (umur 35 hari). Inilah mengapa BB pada umur 35 hari lebih kecil dari standar Cobb.

Rataan performa produksi tertinggi secara berurutan terdapat pada perlakuan P5, P6, P4, P2, P3, dan terendah pada P1 (Tabel 1). Semakin tinggi kadar 'kalincuang' yang diberikan semakin tinggi performa produksi *broiler* yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan 'kalincuang' mengandung 27 senyawa aktif golongan fenolik (Ismail *et al.*, 2021a). Senyawa ini dapat berfungsi sebagai antioksidan dengan cara mendonorkan gugus hidroksi (OH) (Cao *et al.*, 1997). Ismail *et al.*, (2021b) melaporkan 'kalincuang' yang dikeringkan menggunakan *freeze dryer* memiliki aktivitas antioksidan sebesar $IC_{AO50} 2,74 \pm 0,39$ ppm dan tidak berbeda nyata dengan aktivitas antioksidan pada vitamin C.

Walaupun pada kondisi *heat stress* produksi ROS pada *broiler* meningkat, namun ROS ini dapat dinetralkan oleh antioksidan alami 'kalincuang' sehingga ROS tidak merusak sel-sel jaringan tubuh. Inilah mengapa konsumsi pakan *broiler* yang diberi antioksidan 'kalincuang' lebih tinggi dibandingkan perlakuan P1 (kontrol negatif). karena ROS yang diproduksi di dalam tubuh dapat dinetralkan oleh antioksidan 'kalincuang' sehingga *broiler* tidak perlu membatasi konsumsi pakan. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan yang dilakukan oleh Sahin *et al.*, (2017) bahwa *broiler* yang dipelihara pada suhu 34°C mengalami *heat stress* dan menurunkan konsumsi pakan hingga 6,9%. Lebih lanjut, Souza *et al.*, (2016) melaporkan konsumsi pakan *broiler* menurun hingga 16,29% disaat dipelihara dengan suhu 32°C selama 8 jam/hari pada umur 21-42 hari.

Rendahnya konsumsi pakan mengakibatkan tidak terpenuhinya kebutuhan nutrisi, sehingga pertambahan berat badan (PBB) tidak optimal. Inilah mengapa PBB perlakuan yang diberikan antioksidan 'kalincuang' lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Konsumsi air minum pada P1 mencapai 328 mL/ekor/hari. Hal ini adalah salah satu dampak negatif dari *heat stress* yaitu meningkatkan konsumsi air minum (Sahin *et al.*, 2017). Peningkatan konsumsi air minum ini terjadi karena dalam kondisi *heat stress* selain meningkatkan produksi ROS, juga dapat menekan produksi antioksidan *endogenous* (GPX, CAT dan SOD) (Hu *et al.*, 2020). Antioksidan *endogenous* (GPX dan CAT) mampu mereduksi hidrogen peroksida (H_2O_2) menjadi air (H_2O) dan oksigen (O) di dalam mitokondria. H_2O_2 adalah peroksida paling sederhana. Senyawa ini dapat terbentuk dari ROS dengan bantuan *Mn-superoxide dismutase* (Mn-SOD) (Emami *et al.*, 2021). Jadi, dalam kondisi *heat stress* pembentukan air di dalam mitokondria akan menurun dan inilah mengapa *broiler* meningkatkan konsumsi air minum untuk memenuhi kebutuhan air di dalam tubuh. Pada perlakuan yang diberi antioksidan, konsumsi air minum ini lebih rendah, hal ini dikarenakan antioksidan yang diberikan dari luar juga dapat memicu terbentuknya antioksidan *endogenous*. Sebagaimana yang dilaporkan oleh Hu *et al.* (2020) pemberian glutamine sebagai antioksidan mampu meningkatkan produksi antioksidan *endogenous*, sehingga kebutuhan air minum lebih rendah, karena air juga dihasilkan di dalam tubuh.

Rataan *feed conversion ratio* (FCR) terendah terdapat pada P6 dengan nilai 1,9; selanjutnya P2 dengan nilai 2,05; P5 dengan nilai 2,28; P4 dengan nilai 2,34; P3 dengan nilai 4,79 dan terendah P1 dengan nilai 5,65. Dari hasil ini dapat dilihat semakin tinggi kadar 'kalincuang' yang diberikan semakin rendah FCR yang dihasilkan. FCR adalah efisiensi pemanfaatan nutrisi pakan. Hal ini dipengaruhi oleh proses penyerapan nutrisi di dalam saluran pencernaan

dan juga pemanfaatannya untuk mensistesis sel-sel jaringan tubuh. Penyerapan nutrisi pakan dipengaruhi oleh konsentrasi enzim pencernaan di saluran pencernaan. Konsentrasi enzim pencernaan ini dipengaruhi oleh konsumsi air minum. Lara & Rostagno (2013) menjelaskan semakin banyak *broiler* minum maka semakin rendah konsentrasi enzim pencernaan. Rendahnya konsentrasi enzim pencernaan disaluran pencernaan akan menurunkan kemampuan absorpsi nutrisi pakan. Selain itu, 'kalincuang' juga telah diketahui mengandung 27 senyawa aktif golongan fenolik (Ismail *et al.*, 2021a). Senyawa ini mampu meningkatkan penyerapan nutrisi di dalam saluran pencernaan *broiler* dengan cara menekan mikroorganisme patogen (*E. coli*, *staphylococci*), sehingga jumlah mikroorganisme non patogen (*lactobacilli*) lebih besar (Panaite *et al.*, 2020). Inilah mengapa semakin tinggi kadar 'kalincuang' yang diberikan semakin rendah FCR yang dihasilkan.

Pemberian 'kalincuang' sebagai antioksidan alami pada penelitian ini dapat menekan kematian broiler yang dipelihara dalam kondisi *heat stress* (suhu 36 °C selama 8 jam/hari) hingga 0%. Hal ini terlihat pada perlakuan P5 dan P6 (Tabel 1). P2 walaupun tingkat mortalitasnya 0%, namun separuh dari sampel PBB nya minus (50%). 50% dari P2 yang mengalami penurunan adalah ulangan 1 dan 2. Ulangan 1 mengalami penurunan PBB sebesar 20 g dan ulangan 2 sebesar 60 g. Hal ini jika diperpanjang waktu budidaya kemungkinan besar akan mengalami kematian. P2 adalah kontrol positif, pada perlakuan ini diberikan vitamin C dengan kadar 250 ppm. Sedangkan P5 dan P6 diberi 'kalincuang' dengan kadar 500 dan 1000 ppm. 'kalincuang' dan vitamin C telah dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan yang tidak berbeda nyata (Ismail *et al.*, 2021b). Antioksidan juga telah dilaporkan mampu meningkatkan sistem imun *broiler* yang dipelihara dalam kondisi *heat stress* (Rehman *et al.*, 2017). Diduga vitamin C dengan kadar 250 ppm belum optimal untuk meminimalisir dampak negatif *broiler* yang dibudaya dengan

suhu 36°C. Hal ini juga terlihat pada P4, perlakuan ini diberi 'kalincuang' dengan kadar 250 ppm, namun masih terdapat kematian sebesar 25%.

P6 walaupun diberi 'kalincuang' dengan kadar 1000 ppm, namun pada perlakuan ini juga terdapat satu ekor (25%) yang PBB nya sangat rendah yaitu 60 g yang terdapat pada P6U3. Diduga kadar 'kalincuang' yang diberikan terlalu besar (1000 ppm) sehingga mulai memunculkan fungsi berbalik (menjadi pro oksidan). Hal ini Sebagaimana yang dijelaskan oleh Alarcón De La Lastra & Villegas (2007) bahwa *resveratrol* dalam konsentrasi tertentu dapat berfungsi sebagai antioksidan, namun pada konsentrasi yang berlebih akan berubah menjadi pro-oksidan. Lebih lanjut Choi *et al.* (2003) juga melaporkan senyawa *quercetin* (*quercetin*) adalah senyawa golongan fenolik yang diberikan dalam dosis berlebih pada tikus dapat berubah fungsi dari antioksidan menjadi pro-oksidan. Inilah mengapa pada P6 terdapat satu ekor yang PBB nya terlalu rendah, karena diduga kadar 'kalincuang' yang diberikan terlalu tinggi (1000 ppm).

SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa 'kalincuang' dapat digunakan untuk mengoptimalkan performa produksi *broiler* yang dipelihara dalam kondisi *heat stress* dengan kadar pemberian 500 ppm.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan yang berkaitan dengan pribadi, keuangan, atau lainnya dengan perseorangan atau organisasi terkait dengan materi yang dibahas pada artikel.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Kementerian Riset dan Teknologi Pendidikan Tinggi Republik Indonesia yang telah membiayai penelitian ini melalui program

PMDSU dengan nomor kontrak 163/SP2H/AMD/LT/DRPM/2020 dan T/8/UN.16.17/PT.01.03/AMD/PMDSU-Pangan/2020.

REFERENCE

- Alarcón De La L., C. & I. Villegas. 2007. Resveratrol as an antioxidant and pro-oxidant agent: mechanisms and clinical implications. *Biochemical Society Transactions*. 35(5):1156-60.
- Attia. A., M. A.Youssef., S. Al-harhi., Ali., A. R. El-shafey., W. K Yassar & A. Kim. 2017. Enhancing tolerance of broiler chickens to heat stress by supplementation with vitamin e, vitamin c and/or probiotics. *Ann. Anim. Sci*. 17(4):1155-69.
- Cao, Guohua., E. Sofic & R. L. Prior. 1997. Antioxidant and prooxidant behavior of flavonoids: structure-activity relationships. *Free Radic. Biol. Med*. 22(5):749-60.
- Carocho. Márcio & I. C. F. R. Ferreira. 2013. A Review on antioxidants, prooxidants and related controversy: natural and synthetic compounds, screening and analysis methodologies and future perspectives. *Food and Chemical Toxicology*. 51(1):15-25.
- Choi, E., K. M Jeong., Chee & B. H. Lee. 2003. Anti- and prooxidant effects of chronic quercetin administration in rats. *European Journal of Pharmacology*. 482(1-3):281-85.
- Cobb-Vantress. 2018. Broiler Performance & Nutrition Supplement Cobb500. Cobb Vantres.Com, 14.
- Emami. K., U. Nima., B.Jung.,Voy & S. Dridi. 2021. Radical response : effects of heat stress-induced oxidative stress on lipid metabolism in the avian liver. *Antioxidants*. 10(35):1-15.
- Feng. J., M. Zhang., S. Zheng., P. Xie & A. Ma. 2008. Effects of high temperature on multiple parameters of broilers in vitro and in vivo. *Poultry Science*. 87(10):2133-39.
- Ghazi., Shahab., T. Amjadian & S. Norouzi. 2015. Single and combined effects of vitamin c and oregano essential oil in diet, on growth performance, and blood parameters of broiler chicks reared under heat stress condition. *Int. J. Biometeorol*. 59:1019-24.
- Hirakawa., Ryota., S. Nurjanah., K. Furukawa., A. Murai., M. Kikusato., T. Nochi & M. Toyomizu. 2020. Heat stress causes immune abnormalities via massive damage to effect proliferation and differentiation of lymphocytes in broiler chickens. *Frontiers in Veterinary Science*. 7(February):1-13.
- Hu., Hong., S. Dai., J. Li., A. Wen & X. Bai. 2020. Glutamine improves heat stress-induced oxidative damage in the broiler thigh muscle by activating the nuclear factor erythroid 2-related 2 / kelch-like ech-associated protein 1 signaling pathway. *Poultry Science*. 99(3):1454-61.
- Ismail, A. S., Y. Rizal., Armenia & A. Kasim. 2021a. Identification of bioactive compounds in Gambier (*Uncaria Gambir*) liquid by-product in West Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas*. 22(3):1474-80.
- Ismail, A. S., Y. Rizal., Armenia & A. Kasim. 2021b. Determination of the best method for processing Gambier liquid by-product [*Uncaria Gambir* (Hunter) Roxb] as natural antioxidant sources. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 46(2):166-72.
- Kasim., A. Arif., R. Maulana & G. E. Setyawan. 2019. Implementasi otomasi kandang dalam rangka meminimalisir heat stress pada ayam broiler dengan metode Fuzzy Sugeno. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. 3(2):1403-10.
- Lara, L. J & M. H. Rostagno. 2013. Impact of heat stress on poultry production. *Animals*. 3:356-69.
- Lu, Z., X. F. He., B. B. Ma., L. Zhang., J. L. Li, Y. Jiang., G. H. Zhou & F. Gao. 2019. Increased fat synthesis and limited apolipoprotein b cause lipid accumulation in the liver of broiler chickens exposed to chronic heat stress. *Poultry Science*. 98:3695-3704.
- Miao., Qixiang., X. Si., Y. Xie., L. Chen., Z. Liu., L. Liu., X. Tang & H. Zhang. 2020. Effects of acute heat stress at different ambient temperature on hepatic redox status in Broilers. *Poultry Science*. 99(9):4113-22.

- Panaite., T. Dumitra., M. Saracila., C. P. Papuc., C. N. Predescu & C. Soica. 2020. Influence of dietary supplementation of salix alba bark on performance , oxidative stress parameters in liver and gut microflora of Broilers. *Animals*. 10(6):958.
- Rehman., Zia ur., N. Chand & R. U. Khan. 2017. The effect of vitamin E, L-Carnitine, and ginger on production traits, immune response, and antioxidant status in two broiler strains exposed to chronic heat stress. *Environ. Sci. Polluti. Res*. 24:26851–57.
- Sachdev., Sean & K. J. A. Davies. 2008. Production, detection, and adaptive responses to free radicals in exercise. *Free Radical Biology and Medicine*. 44:215–23.
- Sahin, N., A. Hayirli., C. Orhan., M. Tuzcu., F. Akdemir., J. R. Komorowski & K. Sahin. 2017. Effects of the supplemental chromium form on performance and oxidative stress in broilers exposed to heat stress. *Poultry Science*. 96(12):4317–24.
- Shakeri., Majid., E. Oskoueian., H. H. Le & M. Shakeri. 2020. Strategies to combat heat stress in broiler chickens: Unveiling the roles of Selenium, Vitamin E and Vitamin C. *Veterinary Sciences*. 7(2):1–9.
- Sofyan., Sofyan., Failisnur & Salmariza. 2015. Pengaruh perlakuan limbah dan jenis mordan kapur, tawas, dan tunjung terhadap mutu pewarnaan kain sutera dan katun menggunakan limbah cair gambir (*Uncaria Gambir Roxb*). *J. Litbang Ind*. 5(2):79–89.
- Sohail, M. U., A. Ijaz., M. Younus., M. Z. Shabbir., Z. Kamran., S. Ahmad., H. Anwar., M. S. Yousaf., K. Ashraf., A. H Shahzad & H. Rehman. 2013. Effect of supplementation of mannan oligosaccharide and probiotic on growth performance, relative weights of viscera, and population of selected intestinal bacteria in cyclic heat-stressed broilers. *Journal of Applied Poultry Research*. 22(3):485–91.
- Souza., L. F. Arantes de., L. P. Espinha., E. A. de Almeida., R. Lunedo., R. L. Furlan & M. Macari. 2016. How heat stress (continuous or cyclical) interferes with nutrient digestibility, energy and nitrogen balances and performance in broilers. *Livestock Science*. 192:39–43.
- Tan, G., L. Yang., Y. Fu., J. Feng & M. Zhang. 2010. Effects of different acute high ambient temperatures on function of hepatic mitochondrial respiration, antioxidative enzymes, and oxidative injury in broiler chickens. *Poultry Science*. 115–22.
- Yang., Lin., G. Y. Tan., Y. Q. Fu., J. H. Feng & M. H. Zhang. 2010. Effects of acute heat stress and subsequent stress removal on function of hepatic mitochondrial respiration, ROS production and lipid peroxidation in broiler chickens. *Comparative Biochemistry and Physiology - C Toxicology and Pharmacology*. 151:204–8.
- Zangeneh., Samira., M. Toriki., H. Lotfollahian & A. Abdolmohammadi. 2018. Effects of dietary supplemental lysophospholipids and Vitamin C on performance, antioxidant enzymes, lipid peroxidation, thyroid hormones and serum metabolites of broiler chickens reared under thermoneutral and high ambient temperature. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 102(6):1521–32.