

## PENGARUH RENTANG WAKTU CEKAMAN PANAS TERHADAP JUMLAH TROMBOSIT AYAM BROILER (*Gallus domesticus*)

Noni Andriani \*, M. Sirih, Lili Darlian

Pendidikan Biologi FKIP Universitas Halu Oleo, Indonesia

\*e-mail: noni.andrianibiologi@gmail.com

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh rentang waktu cekaman panas terhadap jumlah trombosit ayam broiler. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh ayam broiler berkelamin jantan. Sampel penelitian diambil dari 15 ekor ayam broiler dari populasi, dipilih secara *purposive sampling* dengan kriteria kondisi sehat, berkelamin jantan, bobot tubuh  $\pm 800$  gram dan berumur 21 hari. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah rentang waktu cekaman panas. Variabel terikat adalah jumlah trombosit ayam broiler. Jenis penelitian ini adalah *eksperiment (true-eksperiment)* menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Analisis data dilakukan melalui uji normalitas, uji homogenitas, uji ANOVA dan uji lanjut Duncan ( $\alpha=0,05$ ) menggunakan SPSS 26. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$  atau  $p < 0,05$  artinya bahwa rentang waktu cekaman panas berpengaruh nyata terhadap jumlah trombosit ayam broiler (*Gallus domesticus*). Kesimpulan bahwa semakin lama waktu cekaman panas yang diberikan maka semakin rendah jumlah trombosit ayam broiler.

**Kata kunci:** Ayam broiler, rentang waktu, cekaman panas, trombosit.

## THE EFFECT OF HEAT STORAGE TIME RANGE ON THE NUMBER OF TROMBOTYS IN BROILER (*Gallus domesticus*)

**Abstract:** This study aims to determine the effect of heat stress on the platelet count of broiler chickens. The population in this study were all male broiler chickens. The research sample was taken from 15 broiler chickens from the population, selected by purposive sampling with the criteria of healthy condition, male, body weight  $\pm 800$  grams and 21 days old. The independent variable in this study is the time span of heat stress. The dependent variable was the platelet count of broiler chickens. This type of research is experimental (true-experiment) using Completely Randomized Design (CRD). Data analysis was carried out through normality test, homogeneity test, ANOVA test and Duncan's follow-up test ( $\alpha=0.05$ ) using SPSS 26. The results of the analysis show that the value of  $F_{count} > F_{table}$  or  $p < 0.05$  means that the heat stress time span has a significant effect on broiler chicken (*Gallus domesticus*) platelet count. The conclusion is that the longer the heat stress is given, the lower the platelet count of broiler chickens.

**Keywords:** Broiler chicken, time span, heat stress, platelet.

### PENDAHULUAN

Ayam broiler (*Gallus domesticus*) adalah jenis unggas yang memiliki pertumbuhan yang sangat cepat, dapat dipanen dalam umur lima minggu dengan harga yang relatif murah yang dapat dijangkau oleh masyarakat, sehingga berperan penting dalam memenuhi kebutuhan protein hewani. Keberadaan usaha ternak ayam broiler, selain memiliki fungsi strategis dalam pemenuhan pangan dan gizi masyarakat serta dapat menambah pendapatan masyarakat. Ayam broiler dapat memberikan kontribusi daging yang setiap tahunnya mengalami peningkatan, karena keunggulan dari ayam broiler yaitu laju pertumbuhan yang cepat (Istiqomah, dkk. 2016: 98).

Ayam broiler merupakan hewan berdarah panas yang tubuhnya ditutupi oleh bulu dan tidak memiliki kelejar keringat, akibatnya sulit untuk membuang panas tubuhnya di lingkungan. Pemeliharaan ayam broiler di Indonesia sering kali dihadapkan berbagai masalah, salah satunya adalah suhu lingkungan yang tinggi. Suhu lingkungan merupakan faktor eksternal yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ayam. Keadaan suhu yang relatif tinggi pada suatu lingkungan pemeliharaan ayam menyebabkan terjadinya cekaman panas (Sugito dan Mira, 2009: 219).

Suhu nyaman yang dibutuhkan ayam broiler adalah 18-22°C (Ximenes, 2018: 159). Berdasarkan data *Accuweather* tahun 2019 rerata suhu di Sulawesi Tenggara dari bulan Mei mencapai 33°C hingga puncak tertinggi pada bulan Desember yang mencapai 36°C. Hal ini dapat memicu terjadinya cekaman panas, karena peningkatan suhu lingkungan di atas suhu normal yang dibutuhkan oleh ayam broiler dapat menyebabkan penurunan produktivitas, dan perilaku serta fisiologis ayam broiler. Cekaman panas dihasilkan dari adanya ketidakseimbangan antara jumlah panas yang dilepaskan dari tubuh ke lingkungan di sekitarnya dengan jumlah panas yang dihasilkan tubuh (Triawan, dkk. 2013: 74). Ayam yang mengalami cekaman dalam waktu yang lama dapat mengalami stres yang tinggi yang dapat dilihat dari perilaku ayam lebih banyak minum, nafsu makan menurun dan mengalami *panting* (Intisari, 2006: 72).

Ayam yang terpapar panas berlebih dapat mengalami gangguan fisiologi, yaitu terbentuknya radikal bebas. Radikal bebas merupakan elektron yang tidak berpasangan karena proses oksidasi (Jumadin, dkk. 2017: 136). Aspek fisiologi dapat mempengaruhi profil darah salah satunya adalah trombosit yang berfungsi untuk pertahanan tubuh dan menjaga keutuhan jaringan bila terjadi luka saat infeksi (Marliau, 2015: 153). Trombosit dapat digunakan sebagai indikator sistem imun dan penutupan luka saat terjadi infeksi. Penurunan jumlah trombosit yang diakibatkan oleh adanya cekaman panas menyebabkan fungsionalitas trombosit dalam pertahanan tubuh berkurang. Berkurangnya jumlah trombosit dalam tubuh dapat menyebabkan terjadinya trombositopenia (Hidayatullah, 2017: 67-68).

## **METODE**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2019 sampai dengan Oktober 2020 bertempat di Laboratorium Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Halu Oleo, Kendari. Analisis sampel darah dilakukan di Maxima Laboratorium Klinik, Kota Kendari. Jenis penelitian ini adalah Experiment (True-Experiment) dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian terdiri dari lima kelompok, meliputi kelas kontrol dan kelas perlakuan dengan masing-masing memiliki 3 kali ulangan sehingga diperoleh 15 unit sampel.

Populasi dalam penelitian adalah 25 ekor ayam broiler yang di peroleh dari Peternakan Ayam Desa Ambepua, Kecamatan Ranomeeto, Kabupaten Konawe Selatan. Sampel dalam penelitian ini adalah ayam broiler sebanyak 15 ekor dipilih secara purposive sampling, dengan kriteria berkelamin jantan, berumur 21 hari, kondisi sehat dan bobot tubuh  $\pm 800$  gram. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah rentang waktu cekaman panas. Variabel terikat adalah jumlah trombosit ayam broiler (*Gallus domesticus*).

Pengambilan sampel darah diambil pada hari ke-8 sebagai data awal sebelum perlakuan. Setiap satu ekor ayam broiler ditempatkan dalam kandang berukuran 50 x 50 x 60 cm. Ayam broiler diberi perlakuan dengan pemberian pakan 120 gram/ekor/hari dan air minum 800 mL/ekor/hari. Kelompok kontrol tanpa diberikan cekaman panas dan kelompok perlakuan diberikan paparan suhu 40°C selama 2 jam/hari, 4 jam/hari, 6 jam/hari, dan 8 jam/hari. Pemberian cekaman panas dimulai pada pukul 08.00 WITA dan berakhir pada pukul 16.00 WITA. Pengambilan sampel darah akhir diambil setelah perlakuan pada hari ke-29. Teknik analisis dilakukan secara deskriptif dan inferensial melalui tahapan uji normalitas, uji homogenitas, uji hipotesis (Anova) dan uji lanjut Duncan menggunakan aplikasi IBM SPSS 26.

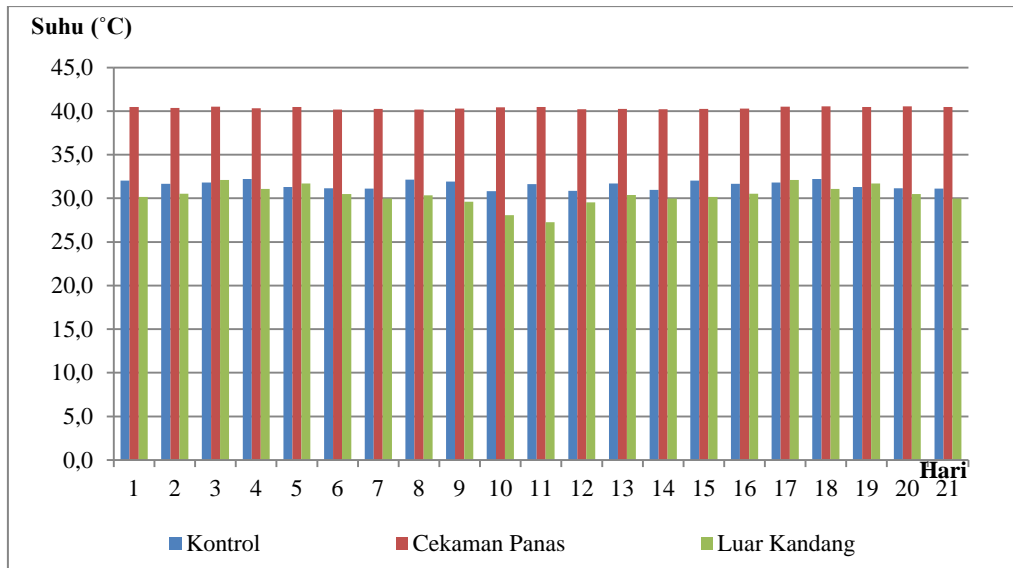
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Deskripsi hasil penelitian**

Berdasarkan hasil penelitian data yang diperoleh adalah suhu lingkungan kandang, konsumsi air minum, dan jumlah trombosit ayam broiler (*Gallus domesticus*) sebelum perlakuan dan setelah perlakuan.

### **Suhu**

Berdasarkan penelitian histogram rerata suhu lingkungan harian selama perlakuan yang dapat dilihat pada gambar 1

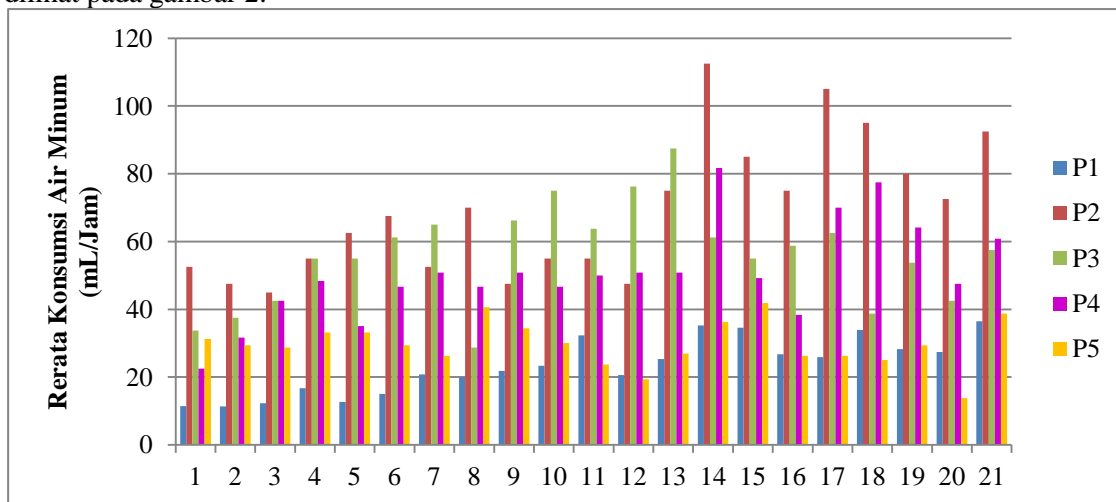


Gambar 1. Histrogram rerata suhu harian selama perlakuan

Gambar 1 menunjukkan bahwa rerata suhu harian dalam kandang kontrol tertinggi adalah 32,2°C, sedangkan rerata suhu harian dalam kandang kontrol terendah adalah 31,1°C. Rerata suhu harian luar kandang tertinggi adalah 32,1°C, sedangkan rerata suhu harian luar kandang terendah adalah 27,3°C. Rerata suhu harian dalam kandang cekaman panas tertinggi adalah 40,6°C, sedangkan rerata suhu harian dalam kandang cekaman panas terendah adalah 40,2°C. Hal ini menunjukkan bahwa kisaran suhu 40,2°C-40,6°C merupakan suhu di atas suhu normal yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ayam broiler.

**Konsumsi air minum**

Berdasarkan penelitian histogaram rerata konsumsi air minum harian selama perlakuan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Histrogram konsumsi air minum selama perlakuan

Gambar 2. menunjukkan bahwa rerata harian konsumsi air minum pada kelompok kontrol yang terendah 11,4 mL dan yang tertinggi 36,6 mL. Rerata harian konsumsi air minum pada kelompok perlakuan cekaman 2 jam/ hari yang terendah 45,0 mL dan yang tertinggi 112, 5 mL. Rerata harian konsumsi air minum pada kelompok perlakuan cekaman 4 jam/ hari yang terendah 28,8 mL dan yang tertinggi 87,5 mL. Rerata harian konsumsi air minum pada kelompok perlakuan cekaman 6 jam/ hari yang terendah 22,5 mL dan yang tertinggi 81,7 mL. Rerata harian konsumsi air minum pada kelompok perlakuan cekaman 8 jam/ hari yang terendah 19,4 mL dan yang tertinggi 41,9 mL. Hal ini menunjukkan bahwa rerata konsumsi air minum kelompok perlakuan cekaman panas lebih tinggi dibandingkan dengan konsumsi air minum pada kelompok

kontrol. Hal ini karena selama 21 hari umur ayam semakin tua dan tubuhnya semakin di tutupi oleh bulu menyebabkan kesulitan membuang panas tubuhnya, sehingga untuk menyeimbangkan panas tubuhnya ayam lebih banyak minum.

### Jumlah trombosit ayam broiler (*Gallus domesticus*)

Data jumlah trombosit ayam broiler (*Gallus domesticus*) sebelum dan sesudah perlakuan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata jumlah trombosit ayam broiler (*Gallus domesticus*) dalam masa perlakuan

Kelompok perlakuan	Ulangan	Sebelum perlakuan (sel/ $\mu$ L)	Setelah perlakuan (sel/ $\mu$ L)	Rerata sebelum perlakuan (sel/ $\mu$ L)	Rerata setelah perlakuan sel/( $\mu$ L)
K0	1	5000	3000	3333,33	3066,66
	2	1000	3200		
	3	4000	3000		
CP2	1	3000	2100	4333,33	2133,33
	2	5000	2300		
	3	5000	2000		
CP4	1	6000	1600	5333,33	1466,66
	2	5000	1400		
	3	5000	1400		
CP6	1	7000	1200	6000,00	1233,33
	2	3000	1300		
	3	8000	1200		
CP8	1	1000	1000	2333,33	1033,33
	2	3000	1100		
	3	3000	1000		

Keterangan :

K0 = Kontrol

CP = Cekaman panas

Berdasarkan tabel 1. dapat diketahui bahwa rerata jumlah trombosit ayam broiler tertinggi sebelum perlakuan terdapat pada cekaman panas 6 jam/ hari yaitu 6000,00 sel/ $\mu$ L dan rerata jumlah trombosit tertinggi setelah perlakuan terdapat pada kelompok kontrol yaitu 3066,66 sel/ $\mu$ L dan yang terendah terdapat pada kelompok cekaman panas 8 jam/hari yaitu 1033,33 sel/ $\mu$ L. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama pemberian rentang waktu cekaman panas jumlah trombosit ayam broiler menurun.

### Uji normalitas data

Hasil uji normalitas data jumlah trombosit ayam broiler (*Gallus domesticus*) yang diberi perlakuan rentang waktu cekaman panas dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Uji normalitas jumlah trombosit ayam broiler (*Gallus domesticus*)

	Shapiro-wilk		
	Statistic	df	Sig.
Trombosit sesudah perlakuan	0,879	12	0,085

Tabel 2. menunjukkan bahwa nilai signifikansi yaitu  $0,085 > p 0,05$  sehingga hasil analisis menunjukkan bahwa data berdistribusi normal.

### Uji homogenitas data

Hasil uji homogenitas data jumlah trombosit ayam broiler (*Gallus domesticus*) yang diberi perlakuan rentang waktu cekaman panas dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Uji homogenitas data jumlah trombosit ayam broiler (*gallus domesticus*)

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Trombosit Sesudah Perlakuan	1,565	4	10	0,257

Tabel 3. menunjukkan nilai signifikan untuk variabel jumlah trombosit  $0,257 > p 0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa data memiliki varians yang homogen, maka dapat diuji lanjut Anova.

### Uji hipotesis

Hasil uji hipotesis menggunakan uji ANOVA dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji statistik (anova) pengaruh rentang waktu cekaman panas terhadap jumlah trombosit ayam broiler (*gallus domesticus*)

Jumlah trombosit	ANOVA					
	Jumlah	df	Rata-rata	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	Sig.
Antar kelompok	8204000,0	4	2051000,0	180,97	3,48	0,000
Dalam kelompok	113333,3	10	11333,3			

Hasil analisis sidik ragam (Anova) menunjukkan bahwa  $F_{hitung} 180,97 > F_{tabel} 3,48$ , sehingga dapat dikatakan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, artinya bahwa rentang waktu cekaman panas berpengaruh nyata terhadap jumlah trombosit ayam broiler. Untuk mengetahui perlakuan yang paling berpengaruh maka dilakukan uji lanjut Duncan.

### Uji lanjut Duncan

Hasil uji lanjut Duncan jumlah trombosit ayam broiler yang diberi cekaman panas dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Uji lanjut duncan jumlah trombosit ayam broiler

Perlakuan	Rerata jumlah trombosit	Notasi
K0	3066,67	e
CP2	2133,33	d
CP4	1466,67	c
CP6	1233,33	b
CP8	1033,33	a

Tabel 5 menunjukkan bahwa uji lanjut Duncan setiap perlakuan berbeda nyata yaitu cekaman 8 jam/hari berbeda nyata dengan cekaman 6 jam/hari, cekaman 4 jam/hari, cekaman 2 jam/hari dan kontrol.

## PEMBAHASAN

Ayam broiler (*gallus domesticus*) merupakan hewan berdarah panas yang tubuhnya ditutupi oleh bulu dan tidak memiliki kelenjar keringat, sehingga mengalami kesulitan untuk membuang panas tubuhnya di lingkungan. Salah satu faktor yang mempengaruhi ayam adalah suhu. Suhu merupakan faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan ayam broiler. Keadaan suhu lingkungan yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya cekaman panas. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata suhu dalam kandang perlakuan lebih tinggi dibandingkan suhu dalam kandang kontrol dan rerata suhu luar kandang. Suhu dalam kandang perlakuan berkisar antara  $40,2^{\circ}\text{C}$ - $40,6^{\circ}\text{C}$ .  $40,6^{\circ}\text{C}$  merupakan suhu di atas suhu normal ayam yang dapat menyebabkan stres.

suhu dalam kandang maka semakin cepat ayam bernapas dan kerja jantung juga semakin cepat. Hal ini sejalan dengan Tamzil (2014: 58) suhu lingkungan tinggi akan mempengaruhi tingkah laku ternak serta fungsi beberapa organ tubuh, seperti jantung dan alat pernapasan, serta secara tidak langsung mempengaruhi peningkatan hormon stres yaitu ACTH (*adrenocorticotrophic hormone*) yang berperan untuk melepaskan adrenalin dan kortikosteroid. Hormon kortikosteron berperan dalam glukoneogenesis yang mengubah protein yang masuk ke dalam darah menjadi energi. Menurut Pratama, dkk. (2016: 206) panas tubuh dilepaskan melalui proses evaporasi (penguapan melalui udara penafasan) yang dapat menyebabkan *panting*.

Ayam yang mengalami stres dapat dilihat dari konsumsi air minum yaitu ayam akan lebih banyak minum dibandingkan mengkonsumsi pakan. Berdasarkan hasil penelitian bahwa konsumsi air minum kelompok perlakuan cekaman panas lebih tinggi dibandingkan dengan konsumsi air minum kelompok kontrol. Hal ini karena umur ayam semakin tua dan tubuhnya semakin di tutupi oleh bulu, menyebabkan kesulitan membuang panas tubuhnya bertambah, sehingga lebih banyak minum untuk menyeimbangkan panas dalam tubuh. Menurut Qurniawan, (2016: 629) ayam mengkonsumsi air minum lebih banyak untuk menyeimbangkan kondisi panas dalam tubuh. Penyebab cekaman panas pada ayam adalah perubahan suhu udara yang tinggi yang mengakibatkan dehidrasi, sehingga jika ayam mendapat cekaman panas maka akan meningkatkan konsumsi air minum agar pembentukan panas dalam tubuh dapat berkurang.

Trombosit merupakan sel darah yang berperan penting dalam proses pembekuan darah. Berdasarkan hasil uji *analysis of variance* (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan rentang waktu cekaman panas berpengaruh terhadap jumlah trombosit ayam broiler (*Gallus domesticus*). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa semua perlakuan cekaman panas terhadap jumlah trombosit berbeda nyata. Hal ini karena peningkatan suhu tubuh ayam di atas suhu termonetral dapat menyebabkan stres yang berpengaruh pada trombosit maupun homeostasis. Kondisi fisiologi yang ditunjukkan oleh ayam broiler mengalami stres dapat diketahui melalui pemeriksaan jumlah trombosit. Hal ini sejalan dengan Menurut Lutfiana (2015: 154), suhu yang tinggi dapat menyebabkan pembentukan trombosit menurun, karena kortikosteron yang merombak protein menjadi glukosa untuk menghasilkan energi lebih digunakan untuk homeostasis, sehingga ketersediaan protein untuk trombosit berkurang. Menurut Thulesius (2006: 317) menyatakan bahwa stres panas dapat menyebabkan proses pembekuan karena secara langsung mengaktifkan trombosit sehingga dapat menyebabkan kekurangan trombosit dan menghambat penyebaran trombosit.

Trombosit juga berperan penting dalam homeostasis dengan menjaga keenceran darah, sehingga dapat mengalir dalam sirkulasi darah dengan baik. Menurut Morita, dkk., (2009: 13) menyatakan bahwa trombosit tidak hanya berfungsi dalam proses pembekuan darah tetapi berfungsi sebagai hemostasis, hal ini karena homeostasis dapat mencegah terjadinya pendarahan dengan mengikat kolagen pada tempat luka. Pembuluh darah akan diaktifkan oleh trombin yang dibentuk oleh ADP (Adenosin difosfat). ADP (Adenosin difosfat) ini berfungsi mengaktifkan dan mengikat trombosit lain untuk membentuk sumbatan trombosit. Proses pembekuan darah dengan faktor koagulasi yang merespons bentuk fibrin untuk mengkonsolidasikan sumbat trombosit dan konversi protrombin menjadi trombin, yang dikatalisis oleh aktivator konversi Fib menjadi fibrin, yang membungkus plasma, trombosit dan sel darah untuk membekuan darah (Periayah, 2017: 230-323). Kulit mengalami luka atau kerusakan jaringan tubuh lainnya, maka trombosit akan melakukan adhesi permukaan trombosit akan menempel pada bagian luka yang terbuka yang terdapat banyak serat kolagen. Trombosit menjadi aktif dan mengeluarkan isi granulanya yang dapat menarik trombosit-trombosit lain untuk melakukan agregasi, sehingga terjadi penyumbatan dan penutupan luka. Trombosit juga melepaskan serotonin yang merangsang penyempitan pembuluh darah dan memperlambat aliran darah, sehingga darah dapat membeku (Durachim dan Dewi, 2018: 42).

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah rentang waktu cekaman panas berpengaruh negatif terhadap jumlah trombosit ayam broiler (*gallus domesticus*) ( $P < 0,05$ ). Semakin lama rentang waktu cekaman panas yang diberikan maka jumlah trombosit menurun, akibat peningkatan suhu diatas suhu

#### DAFTAR PUSTAKA

- Durachim, A., dan Dewi, A. (2018). *Hemostasis*. Kementrian Kesehatan Indonesia.
- Hidayatullah, M. A. A.M, & Riandini, A. (2017). Hubungan Jumlah Trombosit dengan Jumlah Eritrosit pada Pasien Infeksi Virus Dengue di RS X Surakarta. *Biomedika*, 10 (2), 65-70.
- Intisari. (2016). Pengaruh Pengaturan Waktu Pemberian Pakan Selama Periode Pertumbuhan Ayam Broiler Terhadap Rasio Efisiensi Penggunaan Protein. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 19 (2), 71-76.
- Istiqomah, Imam, S., & Marhani. (2016). Analisis Pendapatan dan Elastisitas Produksi Usaha Ternak Ayam Kampung Pedaging Intensif di Kecamatan Sangatta Utara dan Bengalon, Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 6 (1), 98-109.
- Jumadin, L., Aryani, S. S., & Koekoeh, S. (2017). Ekstrak Daun Singkong Baik sebagai Antioksidan pada Burung Puyuh Dewasa yang Mendapat Paparan Panas Singkat. *Veteriner*, 18 (1), 135-143.
- Lutfiana, K., Kurtini,T., & Hartono,M. (2015). Pengaruh Pemberian Probiotik dari Mikroba Lokal terhadap Gambaran Darah Ayam Petelur. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*,Vol.3 (3), 151-156.
- Morita, V. S., Boleli, I. C., & Cargnelutti, F. A. (2009). Hematological Values and Body, Heart and Liver Weights of Male and Female Broiler Embryos of Young and Old Breeder Eggs. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 11 (1), 7-15.
- Periayah, M. H., Ahmad, S. H., & Arman, Z. M. (2017). Mechanism Action of Platelets and Crucial Blood Coagulation Pathways in Hemostasis. *IJHOSCR*, 11 (4), 319-327.
- Pratama, T. A. I. P., Yani, A., & Afnan, R.. (2016). Pengaruh Perbedaan Transportasi Sistem M-CLOVE dengan Konvensional dan Jenis Kelamin terhadap Respon Fisiologis Ayam Broiler. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, Vol. 4 (1), 204-221.
- Qurniawan, A., Irma, I. A., & Rudi, A. (2016). . Performans Produksi Ayam Pedaging pada Lingkungan Pemeliharaan dengan Ketinggian yang Berbeda di Sulawesi Selatan. *Jurnal Veteriner*, 17 (4), 622-633.
- Sugito, & Mira, D. (2009). Dampak Cekaman Panas terhadap Pertambahan Bobot Badan, Rasio Heterofil:Limfosit dan Suhu Tubuh Ayam Broiler. *Jurnal Kedokteran Hewan. Jurnal Kedokteran Hewan*, 3 (1), 218-226.
- Thulesius, O. (2006). Thermal Reactions of Blood Vessels in Vascular Stroke and Heat Stroke. *Med Princ Pract*, 15, 316-321.
- Triawan, Sudrajat, & Anggraeni. (2013). Performa Ayam Broiler Yang Diberi Ransummengandung Neraca Kationanion Ransum yang Berbeda. *Jurnal Pertanian*, 4 (2), 73-81.