

Nilai Hematologi, Denyut Jantung, Frekuensi Respirasi, dan Suhu Tubuh Ternak Sapi Perah Laktasi di Pangalengan

(Hematology, Heart Rate, Respiration Rate, and Body Temperature Values of Lactating Dairy Cattle in Pangalengan)

Agik Suprayogi^{1*}, Ganjar Alaydrussani², Asep Yayan Ruhyana³

(Diterima Maret 2017/Disetujui Agustus 2017)

ABSTRAK

Pangalengan terletak di wilayah pegunungan dengan ketinggian 1.000–1.420 dpl, yang memiliki rata-rata temperatur sekitar $17,80 \pm 1,46$ °C dan kelembapan $63,99 \pm 2,74\%$. Kondisi ini sangat mungkin memengaruhi nilai fisiologis sapi perah, terutama selama periode laktasi. Namun demikian, informasi tentang nilai fisiologis sapi laktasi di Pangalengan sampai saat ini belum tersedia. Penelitian ini menggunakan 20 ekor sapi perah, dan nilai fisiologis diukur pada pagi, siang, dan sore hari. Kisaran frekuensi denyut jantung, respirasi, dan temperatur rektal sapi perah laktasi secara berturut-turut adalah 59,82–72,02 kali/min, 26,01–36,69 kali/min, dan 37,32–38,36 °C. Kisaran nilai hemoglobin, hematokrit, eritrosit, dan leukosit sapi perah laktasi secara berturut-turut adalah 8,29–9,51 g/dl, 24,52–29,70%, 6,10–8,18 juta/ μ l, dan 6.220–10.600 sel/ μ l. Kisaran nilai diferensial leukosit sapi perah laktasi ialah limfosit 32,64–63,14%, neutrofil 28,34–53,24%, monosit 0,41–4,85%, eosinofil 1,58–15,78%, dan basofil 0%. Kisaran rasio N/L pada sapi perah laktasi adalah 0,14–1,63. Studi ini menyimpulkan bahwa sapi perah laktasi yang dipelihara pada kondisi iklim Pangalengan yang sejuk masih menunjukkan nilai fisiologis yang berada dalam kisaran normal.

Kata kunci: laktasi, nilai fisiologis, pangalengan, sapi perah

ABSTRACT

Pangalengan is located in the high land region with an altitude of 1.000–1.420 m above sea level, which has an average temperature of 17.80 ± 1.46 °C and humidity of $63.99 \pm 2.74\%$. These environmental conditions will affect the physiological values of dairy cattle, especially during the lactation period. However, information about the physiological parameters of lactating cows in this area is not available. This study used 20 lactating dairy cows, and physiological values were measured in the morning, midday, and afternoon. The ranges of heart rate, respiration rate, and rectal temperature of dairy cows during lactation period were 59.82–72.02 times/min, 26.01–36.69 times/min, and 37.32–38.36 °C, respectively. The range of hemoglobin, hematocrit, erythrocytes, and leukocytes of lactating dairy cows was 8.29–9.51 g/dl, 24.52–29.70%, 6.10–8.18 million/ μ l, and 6.220–10.600 cells/ μ l, respectively. The range of differential leukocyte of lactating dairy cows were lymphocyte 32.64–63.14%, neutrophils 28.34–53.24%, monocytes 0.41–4.85%, eosinophils 1.58–15.78%, and basophils 0%, respectively. The range of a ratio of N/L of lactating dairy cows was 0.41–1.63. This study concludes that lactating dairy cows maintained under mild Pangalengan climatic conditions still show physiological values within the normal range.

Keywords: dairy cow, lactation, pangalengan, physiological values

PENDAHULUAN

Produksi susu sapi perah di Indonesia belum mampu memenuhi kebutuhan nasional, seiring dengan populasi induk sapi perah yang cenderung turun. Produktivitas sapi perah *Friesian Holstein* (FH) di Indonesia masih rendah. Suprayogi *et al.* (2013a) melaporkan bahwa maksimum produksi susu sapi FH di Koperasi Peternakan Bandung Selatan (KPBS)

Pangalengan, Kabupaten Bandung, Jawa Barat tercatat sekitar $16,00 \pm 1,15$ l/hari/ekor.

Pangalengan merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Bandung, yang merupakan sentra peternakan sapi perah di Indonesia. Secara geografis, wilayah Pangalengan berada pada ketinggian 1.000–1.420 mdpl memiliki suhu udara 12–28 °C dan kelembapan relatif 60–70% (Qodarudin 1993). Mikroklimat suatu wilayah seperti temperatur udara, kelembapan, tekanan udara, kecepatan angin, dan arah angin memengaruhi parameter fisiologis ternak, terutama pada frekuensi respirasi, denyut jantung, dan suhu rektal (Suprayogi *et al.* 2013a). Kondisi fisiologis sapi yang ada di wilayah peternakan dapat bergeser dari zona nyaman (termonetral) ke kondisi yang tidak nyaman (stres), sebagai akibat dari berbagai faktor diantaranya pergeseran iklim. Pergeseran iklim ini dapat mem-

¹ Departemen Anatomi Fisiologi dan Farmakologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680.

² Alumni Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680.

³ Bagian Kesehatan Hewan, Koperasi Peternakan Bandung Selatan (KPBS) Pangalengan, Jawa Barat.

* Penulis Korespondensi: E-mail: asupray64@gmail.com

ngaruhi kondisi fisiologis ternak dan produktivitas ternak sehingga nilai fisiologis ternak di suatu wilayah peternakan harus dipantau. Studi ini bertujuan untuk mengetahui nilai fisiologis sapi perah pada masa laktasi di wilayah peternakan dataran tinggi (Pangalengan) dengan parameter hematologi, denyut jantung, frekuensi respirasi, dan suhu tubuh.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di peternakan rakyat Koperasi Peternakan Bandung Selatan (KPBS) Pangalengan, Kabupaten Bandung, Jawa Barat, dan Laboratorium Fisiologi, Departemen Anatomi, Fisiologi, dan Farmakologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor. Parameter lingkungan, yaitu suhu dan kelembapan diukur di dalam kandang dengan menggunakan alat termohigrometer pada bulan Juli–Agustus 2012. Pengambilan data suhu (°C) dan kelembapan (% rel.) udara lingkungan dilakukan setiap jam selama tiga hari berturut-turut. Nilai rata-ran suhu dan kelembapan diperoleh dari tiga hari pengukuran di atas.

Pengukuran rata-ran nilai fisiologis (denyut jantung, frekuensi respirasi, dan suhu tubuh) dilakukan pada 20 ekor sapi perah milik peternak anggota KPBS Pangalengan. Seluruh sapi pada penelitian ini berada pada masa laktasi ke-2 dan ke-3. Pengukuran dilakukan pagi hari pukul 06:00–08:00 WIB, siang 12:00–14:00 WIB, dan sore 16:00–18:00 WIB.

Pengambilan sampel darah (*whole blood*) sebanyak 10 ml dilakukan pada *vena coccygealis ventralis*, ditampung dalam tabung yang berisi antikoagulan EDTA, untuk dianalisis gambaran darahnya. Jumlah eritrosit dan leukosit dihitung dengan metode hemisitometer, konsentrasi hemoglobin diukur dengan metode sahli, nilai hematokrit diukur dengan metode mikropiler, dan diferensial leukosit dihitung dengan metode apus darah dan diamati menggunakan mikroskop.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lingkungan Pangalengan

Iklim merupakan faktor eksternal yang cukup dominan dalam memengaruhi produktivitas dan fisiologis ternak. Parameter iklim (mikroklimat) antara lain meliputi temperatur, kelembapan, tekanan udara, kecepatan angin, dan arah angin sangat memengaruhi produktivitas ternak (Suprayogi *et al.* 2013b). Hasil penelitian ini menunjukkan kondisi lingkungan di KPBS Pangalengan berada dalam kisaran termoneutral, dengan rata-ran suhu udara $17,80 \pm 1,46$ °C dan kelembapan $63,99 \pm 2,74\%$. Kondisi di Pangalengan ini mampu menopang kesehatan dan produktivitas sapi perah, mengingat iklim tersebut masih dalam zona nyaman, dengan batas maksimum dan minimum suhu dan kelembapan lingkungan masih berada pada termoneutral. Sapi FH menunjukkan penampilan produksi terbaik apabila di tempatkan pada lingkungan dengan suhu sekitar 18,3 °C (Yani & Purwanto 2006) dan kelembapan lingkungan 60–70% (Sudono *et al.* 2003). Sapi perah akan mengalami stres bila berada di luar kondisi tersebut. Sapi perah laktasi yang berada di luar zona nyaman akan mengalami penurunan produksi dan komposisi susu karena adanya cekaman panas (Sudrajad & Adiarto 2012).

Denyut Jantung, Respirasi, dan Suhu Rektal

Nilai fisiologis sapi perah laktasi di KPBS Pangalengan maupun di wilayah lain di Pulau Jawa dengan lingkungan sapi perah yang serupa, yaitu frekuensi respirasi, denyut jantung, dan suhu rektal dapat dilihat pada Tabel 1. Nilai fisiologis sapi perah laktasi di KPBS Pangalengan juga digambarkan berdasarkan waktu pengukuran, yaitu pagi, siang, dan sore hari yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1 menunjukkan bahwa sapi perah laktasi di Pangalengan memiliki denyut jantung pada kisaran 59,82–72,02 kali/menit. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Utomo *et al.* (2010) pada sapi perah laktasi yang dipelihara di

Tabel 1 Perbandingan nilai fisiologis (denyut jantung, frekuensi respirasi, dan suhu rektal) sapi perah laktasi di Pangalengan dengan berbagai wilayah lain.

Parameter fisiologis	Nilai	Rakhman (2008)	Utomo <i>et al.</i> (2010)	Sudrajad dan Adiarto (2012)
Denyut jantung (kali/menit)	59,82–72,02	75,95–88,72	67,54–73,56	46,00–84,00
Frekuensi respirasi (kali/menit)	26,01–36,69	28,73–40,77	25,12–28,52	25,33–80,00
Suhu rektal (°C)	37,32–38,36	38,32–38,82	35,56–37,10	35,63–39,13
Suhu lingkungan (°C)	16,34–19,26	19,31	21,79–24,21	22,00–31,00
Kelembapan lingkungan (%)	61,25–66,73	78,78	81,91–86,35	68,00–100

Tabel 2 Rataan nilai denyut jantung, frekuensi respirasi, dan suhu rektal ternak sapi perah laktasi di Pangalengan pada pagi, siang, dan sore hari

Parameter fisiologis	N	Waktu		
		Pagi	Siang	Sore
Denyut jantung (kali/menit)	20	62,75 ± 6,50 ^a	67,40 ± 4,27 ^b	67,60 ± 6,25 ^b
Frekuensi respirasi (kali/menit)	20	30,60 ± 5,73 ^a	29,60 ± 3,79 ^a	33,85 ± 5,57 ^b
Suhu rektal (°C)	20	37,38 ± 0,41 ^a	37,96 ± 0,42 ^b	38,19 ± 0,37 ^b

Keterangan: *Superscript* huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf $p < 0,05$

Boyolali dengan kisaran denyut jantung 67,54–73,56 kali/menit. Senada dengan hasil penelitian Sudrajad dan Adiarto (2012) bahwa denyut jantung sapi perah laktasi yang dipelihara di Baturraden berkisar 46,00–84,00 kali/menit. Perbedaan kisaran denyut jantung sapi perah laktasi ini mungkin disebabkan oleh faktor meteorologi maupun non-meteorologi yang memengaruhi kondisi fisiologis ternak (Johnson 1987). Peningkatan rataan denyut jantung sapi perah laktasi terjadi dari pagi hingga siang dan relatif konstan hingga sore hari. Peningkatan denyut jantung merupakan salah satu upaya ternak untuk menjaga keseimbangan suhu tubuh. Peningkatan ini merupakan respons dari tubuh ternak untuk menyebarkan panas tubuh hasil metabolisme melalui peningkatan sirkulasi perifer sebagai upaya percepatan pelepasan panas tubuh (Reece *et al.* 2015).

Frekuensi respirasi ternak sapi perah laktasi di Pangalengan memiliki kisaran 26,01–36,69 kali/menit. Kisaran ini menunjukkan nilai yang sesuai dengan frekuensi respirasi sapi perah laktasi di lokasi lain. Rakhman (2008) menyebutkan bahwa kisaran frekuensi respirasi normal pada sapi perah laktasi di Lembang adalah 28,73–40,77 kali/menit, dan di Boyolali dengan frekuensi respirasi berkisar 25,12–28,52 kali/menit (Utomo *et al.* 2010), sedangkan di BBPTU sapi perah Baturraden adalah 25,33–80,00 kali/menit (Sudrajad & Adiarto 2012). Rataan frekuensi respirasi pada siang hari terlihat lebih rendah dibandingkan dengan pagi hari, namun perbedaan tersebut tidak nyata ($p > 0,05$). Peningkatan frekuensi respirasi terlihat nyata ($p < 0,05$) pada sore hari. Hal ini terjadi karena kelembapan lingkungan pada sore hari lebih tinggi, sehingga terjadi peningkatan respirasi untuk pengambilan oksigen yang cukup (Suprayogi *et al.* 2013a).

Tabel 1 menunjukkan kisaran suhu rektal ternak sapi perah, yakni 37,32–38,36 °C. Suhu rektal ternak sapi perah laktasi di Pangalengan ini berada pada kisaran yang sama dengan sapi perah di Baturraden (Sudrajad & Adiarto 2012) dan di Lembang (Rakhman 2008), namun sedikit lebih tinggi bila dibandingkan dengan data yang diperoleh Utomo *et al.* (2010) di Boyolali, yaitu 35,56–37,10 °C. Perbedaan nilai suhu rektal sapi perah laktasi di Boyolali diduga disebabkan perbedaan kondisi iklim (suhu dan kelembapan) di Boyolali lebih tinggi bila dibanding dengan iklim di Pangalengan. Tingginya suhu dan kelembapan udara menyebabkan penurunan laju metabolisme tubuh ternak (Yani & Purwanto 2006). Penurunan laju metabolisme tersebut sebagai upaya ternak mempertahankan mekanisme fisiologi tubuh untuk men-

cegah peningkatan suhu tubuh (Santosa *et al.* 2012). Rataan suhu rektal mengalami peningkatan dari pagi hingga sore hari (Tabel 2). Peningkatan suhu rektal ini kemungkinan disebabkan oleh panas hasil metabolisme di dalam tubuh ternak (Reece *et al.* 2015).

Nilai Hematologi Ternak Sapi Perah Laktasi

Kondisi fisiologis ternak dapat juga diamati melalui nilai hematologi. Sampai saat ini belum ditemukan nilai hematologi sapi perah laktasi di Indonesia, khususnya di Pangalengan. Perhitungan nilai hematologi pada ternak sapi perah laktasi di Pangalengan disajikan pada Tabel 3.

Nilai Hemoglobin dan Hematokrit

Nilai hemoglobin darah ternak sapi perah laktasi di Pangalengan masih sesuai dengan nilai hemoglobin pada sapi perah laktasi di lokasi lain (Tabel 3). Divers dan Peek (2008) menjelaskan bahwa konsentrasi hemoglobin sapi perah laktasi di daerah subtropik adalah 8,60–11,90 g/dl. Senada dengan hasil penelitian (Sattar & Mirza 2009), konsentrasi hemoglobin sapi perah laktasi di daerah subtropik adalah 7,69–10,99 g/dl, sedangkan menurut Mirzadeh *et al.* (2010) berkisar 8,89–9,59 g/dl. Kadar hemoglobin dalam darah dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya umur, jenis kelamin, musim, pola perilaku spesies, aktivitas tubuh, dan penyakit (Reece *et al.* 2015).

Kisaran nilai hematokrit ternak sapi perah laktasi di Pangalengan menunjukkan nilai hematokrit yang masih sesuai dengan pustaka di atas. Hasil penelitian ini memperlihatkan kisaran nilai hematokrit ternak sapi perah laktasi adalah sebesar 24,52–29,70%. Nilai hematokrit sapi perah normal adalah 23,10–31,70% (Divers & Peek 2008). Menurut Sattar dan Mirza (2009) dan Mirzadeh *et al.* (2010), nilai hematokrit pada sapi perah laktasi di daerah subtropik masing-masing adalah 23,17–31,67 dan 27,95–31,55%. Nilai hematokrit berhubungan langsung dengan jumlah eritrosit dikarenakan nilai hematokrit merupakan gambaran persentase yang mewakili eritrosit di dalam 100 ml darah (Reece *et al.* 2015). Nilai hematokrit dipengaruhi oleh beberapa faktor yang memengaruhi jumlah dan ukuran eritrosit (Weiss & Wardrop 2010). Peningkatan nilai hematokrit dapat terjadi pada ternak yang mengalami dehidrasi, aspiksia, atau stres (Reece *et al.* 2015).

Jumlah Sel Darah Merah (Eritrosit)

Kisaran eritrosit ternak sapi perah laktasi di Pangalengan adalah sebesar 6,10–8,18 juta sel/ μ l.

Tabel 3 Perbandingan rataan nilai hematologi darah ternak sapi perah laktasi di Pangalengan dengan berbagai wilayah lain

Komponen darah	N	Nilai	Divers dan Peek (2008)	Sattar dan Mirza (2009)	Mirzadeh <i>et al.</i> (2010)
Hemoglobin (g/dl)	19	8,29–9,51	8,60–11,90	8,89–9,59	7,69–10,99
Hematokrit (%)	19	24,52–29,70	23,10–31,70	27,95–31,55	23,17–31,67
Eritrosit (juta/ μ l)	19	6,10–8,18	5,00–7,20	4,72–5,88	4,86–5,32
Leukosit (ribu/ μ l)	19	6,22–10,60	5,60–12,70	6,78–8,52	5,83–12,23

Kisaran nilai jumlah eritrosit ini masih berada pada kisaran normal seperti yang disebutkan Divers dan Peek (2008), yaitu antara 5,00–7,20 juta sel/ μ l. Sebaliknya, pada Tabel 3 terlihat jumlah eritrosit lebih tinggi dari kisaran normal yang disebutkan oleh Sattar dan Mirza (2009) dan Mirzadeh *et al.* (2010). Kondisi ini karena rendahnya rata-rata suhu lingkungan dan relatif tingginya kelembapan udara di Pangalengan (17,80 °C dan 63,99%) dibandingkan dengan lokasi penelitian Sattar dan Mirza (2009), yaitu suhu udara 24,30 °C dengan kelembapan 37,92%, dan Mirzadeh *et al.* (2010), yaitu suhu udara 25,30 °C dengan kelembapan 45,20%. Menurut Guyton dan Hall (2008), jumlah eritrosit akan meningkat pada suhu lingkungan rendah dan akan menurun pada suhu lingkungan yang tinggi.

Total Leukosit

Kisaran jumlah leukosit ternak sapi perah laktasi di Pangalengan adalah sebesar 6.220–10.600 sel/ μ l. Jumlah ini sesuai dengan hasil penelitian oleh Divers dan Peek (2008), Sattar dan Mirza (2009), dan Mirzadeh *et al.* (2010). Secara rinci diferensiasi leukosit dan rasio N/L ternak sapi perah laktasi di KPBS Pangalengan disajikan pada Tabel 4.

Diferensiasi Leukosit

Menurut Divers dan Peek (2008), kisaran persentase normal limfosit pada peredaran darah ternak sapi perah adalah 41,00–73,20%, berbeda dengan Sattar dan Mirza (2009), bahwa persentase limfosit pada sapi perah laktasi berkisar antara 62,20–68,20%. Penelitian ini memperlihatkan kisaran persentase limfosit ternak sapi perah laktasi di KPBS Pangalengan adalah sebesar 32,64–63,14%. Nilai ini masih dalam kisaran yang sesuai bila dibandingkan dengan nilai limfosit pada pustaka di atas. Jumlah limfosit di dalam peredaran darah dapat dipengaruhi tingkat produksi, resirkulasi, dan penggunaan atau penghancuran limfosit. Penurunan jumlah limfosit (limfopenia) dapat terjadi karena penggunaan kortikosteroid, timektomi, radiasi, kemoterapi, penurunan produksi, dan infeksi virus akut. Peningkatan limfosit di peredaran darah (limfositosis) dapat terjadi karena fisiologis, reaktif, dan proliferasif (Jain 1993).

Neutrofil merupakan lini pertahanan pertama terhadap infeksi mikroorganisme. Neutrofil berfungsi memfagositosis dan membunuh organisme (Jain 1993). Kisaran persentase neutrofil ternak sapi perah

laktasi di KPBS Pangalengan adalah sebesar 28,34–53,24%. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh Divers dan Peek (2008). Namun nilai neutrofil tersebut sedikit lebih tinggi bila dibandingkan dengan nilai yang dilaporkan oleh Sattar dan Mirza (2009) di daerah subtropik, yaitu antara 20,33–26,27%.

Monosit berfungsi melindungi tubuh dari organisme penyerang dengan cara fagositosis (Guyton & Hall 2008). Hasil penelitian ini menunjukkan persentase monosit ternak sapi perah laktasi di KPBS Pangalengan berkisar 0,41–4,85%, dan nilai ini masih dalam kisaran yang sama dengan nilai yang dilaporkan oleh Divers dan Peek (2008). Namun nilai monosit tersebut lebih rendah bila dibandingkan dengan nilai yang dilaporkan oleh Sattar dan Mirza (2009) di daerah subtropik, yaitu antara 5,62–7,18%.

Eosinofil diproduksi dalam jumlah besar pada penderita infeksi parasit dan bermigrasi ke jaringan (Guyton & Hall 2008). Peningkatan jumlah eosinofil di peredaran darah (eosinofilia) merupakan respons adanya infeksi parasit (Jain 1993). Penelitian ini memperlihatkan kisaran persentase eosinofil ternak sapi perah laktasi di KPBS Pangalengan adalah sebesar 1,58–15,78%. Nilai ini masih dalam kisaran nilai yang dilaporkan oleh Divers dan Peek (2008) dan Sattar dan Mirza (2009).

Basofil memiliki peran utama dalam membangun reaksi hipersensitif dan sekresi mediator yang bersifat vasoaktif (Dellman & Brown 1992). Penelitian ini menunjukkan nilai basofil sapi perah laktasi di KPBS Pangalengan masih sesuai dengan nilai yang dilaporkan oleh Divers dan Peek (2008). Namun, nilai basofil tersebut lebih rendah bila dibandingkan dengan nilai yang dilaporkan oleh Sattar dan Mirza (2009) di daerah subtropik, yaitu 0,60–1,00%.

Adanya perbedaan nilai diferensial leukosit pada sapi perah di Pangalengan dengan wilayah lain mungkin saja terjadi, hal ini karena perbedaan kondisi lingkungan maupun manajemen peternakan sapi perah di setiap lokasi yang berbeda.

Rasio Neutrofil/Limfosit (N/L)

Stres merupakan perubahan kondisi tubuh sebagai respons terhadap suatu ancaman tertentu sehingga tubuh melakukan penyesuaian terhadap kondisi tersebut. Stres pada hewan dapat diukur melalui rasio neutrofil/limfosit (N/L). Menurut Kannan *et al.* (2000), ternak yang mengalami stres mengalami peningkatan

Tabel 4 Perbandingan diferensiasi leukosit dan rasio N/L ternak sapi perah laktasi di KPBS Pangalengan dengan berbagai wilayah lain

SDP	N	Nilai	Divers dan Peek (2008)	Sattar dan Mirza (2009)	O'Driscoll <i>et al.</i> (2009)
Limfosit (%)	19	32,64–63,14	41,00–73,20	62,20–68,20	-
Neutrofil (%)	19	28,34–53,24	19,60–44,90	20,33–26,27	-
Monosit (%)	19	0,41–4,85	0–4,70	5,62–7,18	-
Eosinofil (%)	19	1,58–15,78	0–15,70	3,76–4,84	-
Basofil (%)	19	0	0–1,60	0,60–1,00	-
Rasio N/L	19	0,41–1,63	-	-	1,13–1,59

jumlah neutrofil dan penurunan jumlah limfosit. Hal ini disebabkan oleh respons kortisol di dalam darah. Menurut Weiss dan Wardrop (2010), profil leukosit dapat merefleksikan peningkatan kortisol yang disebabkan oleh stres. Menurut Kim *et al.* (2005), peningkatan kortisol dalam peredaran darah akan diikuti peningkatan mobilisasi neutrofil, perpanjangan hidup neutrofil, dan penghancuran limfosit sehingga terjadi peningkatan rasio neutrofil/limfosit.

Penelitian ini menunjukkan nilai rasio N/L ternak sapi perah laktasi di KPBS Pangalengan masih berada pada kisaran yang dilaporkan O'Driscoll *et al.* (2009), yaitu 1,13–1,59. Berdasarkan Tabel 4, ternak sapi perah laktasi di KPBS Pangalengan memiliki nilai rasio N/L pada kisaran 0,41–1,63. Menurut O'Driscoll *et al.* (2009), kisaran normal rasio N/L sapi perah laktasi adalah 1,13–1,59. Berdasarkan hasil tersebut, nilai rasio N/L ternak sapi perah laktasi di KPBS Pangalengan berada pada kisaran normal, artinya sapi perah laktasi tersebut tidak mengalami gangguan fisiologis (tercekam) yang nyata pada kondisi lingkungan di KPBS Pangalengan.

KESIMPULAN

Kisaran nilai fisiologis sapi perah laktasi, yaitu denyut jantung (59,82–72,02 kali/menit), frekuensi respirasi (26,01–36,69 kali/menit), suhu rektal (37,32–38,36 °C), konsentrasi hemoglobin (8,29–9,51 g/dl), hematokrit (24,52–29,70%), eritrosit (6,10–8,18 juta/ μ l), leukosit (6,22–10,60 ribu/ μ l), dan nilai diferensial leukosit ialah limfosit 32,64–63,14%, neutrofil 28,34–53,24%, monosit 0,41–4,85%, eosinofil 1,58–15,78%, dan basofil 0% masih dalam kisaran normal pada kondisi lingkungan sejuk di KPBS Pangalengan. Selain itu, ternak sapi perah laktasi di KPBS Pangalengan tidak berada pada kondisi tercekaman (stres) dengan nilai rasio N/L (0,14–1,63). Nilai fisiologis sapi perah laktasi di KPBS Pangalengan ini dapat digunakan sebagai indikator kesehatan dan produktivitas sapi perah di KPBS Pangalengan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM)-IPB dan DIRJEN DIKTI-KEMENDIKNAS yang telah mendukung dalam perolehan pendanaan penelitian ini. Penelitian ini mendapatkan pendanaan melalui DIPA IPB Tahun Anggaran 2012, Surat Perjanjian Kerja (SPK) Penelitian/kontrak No: 63/13.24.4/SPK-PUS/IPB/2012, 01 Maret 2012.

DAFTAR PUSTAKA

- Dellman HD, Brown EM. 1992. *Buku Teks Histologi Veteriner*. Ed ke-3. Hartono, penerjemah. Jakarta (ID): UI Pr.
- Divers TJ, Peek SF. 2008. *Rebhun's Disease of Dairy Cattle*. Ed ke-2. Missouri (US): Elsevier.
- Guyton AC, Hall JE. 2008. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Ed ke-11. Irawati *et al.* penerjemah. Jakarta (ID): EGC. Terjemahan dari: *Textbook of Medical Physiology*.
- Jain NC. 1993. *Essentials of Veterinary Hematology*. Philadelphia (US): Lea & Febiger.
- Johnson HD. 1987. *Bioclimatology and The Adaptation of Livestock*. Elsevier, Amsterdam-Oxford, New York, Tokyo.
- Kannan G, Terrill TH, Kouakou B, Gazal OS, Gelaye S. 2000. Transportation of goats: effects on physiological stress responses and live weight loss. *Journal of Animal Science*. 78(6): 1450–1457. <http://doi.org/brwk>
- Kim CY, Han CS, Suzuki T, Han SS. 2005. Indirect indicator of stress in hematological values in newly acquired cynomolgus monkeys. *Journal of Medical Primatology*. 34(4): 188–192. <http://doi.org/drmjdv>
- Mirzadeh Kh, Tabatabaei S, Bojarpour M, Mamoei M. 2010. Comparative study of hematological parameter according strain, age, sex, physiological status and season in Iranian cattle. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 9(16): 2123–2127. <http://doi.org/dv3347>
- O'Driscoll KKM, Schutz MM, Lossie AC, Eicherl SD. 2009. The effect of floor surface on dairy cow immune function and locomotion score. *Journal of Dairy Science*. 92(9): 4249–4261. <http://doi.org/fbagg4x>
- Qodarudin Z. 1993. Persepsi peternak sapi perah anggota koperasi peternakan Bandung Selatan (KPBS) Pangalengan terhadap peranan dan fungsi penyuluhan. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Rakhman A. 2008. Studi pengaruh unsur cuaca terhadap respons fisiologis dan produksi susu sapi perah PFH di Desa Cibogo dan Langensari, Lembang, Bandung Barat. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Reece WO, Ericson HH, Goff JP, Uemura EE. 2015. *Duke's Physiology of Domestic Animals*. Ed ke-13. London (GB): Wiley Blackwell.

- Santosa U, Tanuwiria UH, Yulianti A, Suryadi U. 2012. Pemanfaatan kromium organik limbah penyamakan kulit untuk mengurangi stres transportasi. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 17(2): 132–141.
- Sattar A, Mirza RH. 2009. Haematological parameters in exotic cows during gestation dan lactation under subtropical conditions. *Pakistan Veterinary Journal*. 29(3): 129–132.
- Sudono A, Rosdiana RF, Setiawan BS. 2003. *Beternak Sapi Perah secara Intensif*. Jakarta (ID): Agromedia Pustaka.
- Sudrajad P, Adiarto. 2012. Pengaruh stres panas terhadap performa produksi susu sapi *Friesian Holstein* di Balai Besar Pembibitan Ternak Unggul Sapi Perah Baturraden. Di dalam: Prasetyo LH, Damayanti R, Iskandar S, Herawati T, Priyanto D, Puastuti W, Anggraeni A, Tarigan S, Wardhana AH, editor. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*, 2011 Jun 7–8; Bogor, Indonesia. Bogor (ID): Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. hlm 341–346.
- Suprayogi A, Satrija F, Tumbelaka LITA, Indrawati A, Purnawarman T, Wijaya A, Noviana D, Ridwan Y, Yudi. 2013a. *Pengelolaan Kesehatan Hewan dan Lingkungan*. Suprayogi A, editor. Bogor (ID): IPB Pr.
- Suprayogi A, Latif H, Yudi, Ruhjana AY. 2013b. Peningkatan produksi susu sapi perah di peternakan rakyat melalui pemberian katuk IPB-3 sebagai aditif pakan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 18(3): 140–143.
- Utomo B, Miranti DP, Intan GC. 2010. Kajian termoregulasi sapi perah periode laktasi dengan introduksi teknologi peningkatan kualitas pakan. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*, 2009 Agu 13–14; Bogor, Indonesia. Ungaran (ID): Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah. hlm 263–268.
- Weiss DJ, Wardrop KJ, editor. 2010. *Schalm's Veterinary Hematology*. Ed ke-6. Iowa (US): Wiley-Blackwell.
- Yani A, Purwanto BP. 2006. Pengaruh iklim mikro terhadap respons fisiologis sapi peranakan *Fries Holland* dan modifikasi lingkungan untuk meningkatkan produktivitasnya [ulasan]. *Media Peternakan*. 29(1): 35–46.