

Rasio Neutrofil dan Limfosit pada Sapi Perah Prepartum dan Postpartum

Neutrophils and Lymphocyte Ratio for Dairy Cattle in Prepartum and Postpartum Condition

Diza Raudya¹, Eko Fuji Ariyanto², Septiyani¹, Aziiz Mardanarian Rosdianto^{1,3,*}

¹Program Studi Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran, Jalan Raya Bandung-Sumedang Km. 21, Universitas Padjadjaran, Sumedang

²Divisi Biokimia dan Biologi Molekuler, Departemen Ilmu Kedokteran Dasar, Fakultas Kedokteran, Jalan Raya Bandung-Sumedang Km. 21, Universitas Padjadjaran, Sumedang

³Divisi Fisiologi, Departemen Ilmu Kedokteran Dasar, Fakultas Kedokteran, Jalan Raya Bandung Sumedang Km. 21, Universitas Padjadjaran, Sumedang

*Corresponding author, Email: a.m.rosdianto@unpad.ac.id

Naskah diterima: 6 Juli 2021, direvisi: 24 Mei 2022, disetujui: 14 Juni 2022

Abstract

There is a transition period that dairy cattle always pass through in their reproduction cycle, making them more stressed. Stress can simply be identified by the ratio of neutrophil (N) and lymphocyte (L) at the haematologic state of dairy cattle. The purpose of this study is to descriptively evaluate stress conditions in dairy cattle's transition period based on neutrophil and lymphocyte ratio. Twenty samples of dairy cattle's blood in prepartum and postpartum condition are being analyzed with a hematology analyzer. The result of this study shows that the average of neutrophil has increased insignificantly from prepartum to postpartum period as $4.14 \text{ } 10^3/\mu\text{L} \pm 1.51$ to $4.27 \text{ } 10^3/\mu\text{L} \pm 2.08$ or 1.03% with a normal interval of neutrophil is 1.7-6.0 $10^3/\mu\text{L}$. However, the average of lymphocytes decreased insignificantly from $3.23 \text{ } 10^3/\mu\text{L} \pm 1.13$ to $3.03 \text{ } 10^3/\mu\text{L} \pm 1.23$ or 0.93% with a normal interval of lymphocyte is 1.8-8.1 $10^3/\mu\text{L}$. Then, the average of neutrophil and lymphocyte ratio has increased insignificantly from $1.35 \text{ } 10^3/\mu\text{L} \pm 0.46$ to $1.47 \text{ } 10^3/\mu\text{L} \pm 0.60$ or 1.09%. Based on this result, the ratio of neutrophils per lymphocyte still in the normal range. In the transition period, only a few dairy cattle have a stressful condition. The stress condition in dairy cattle can be identified by increasing neutrophil (neutrophilia) and reducing lymphocyte (lymphocytopenia).

Keywords: dairy cattle; N/L ratio; stress; transition period

Abstrak

Sapi perah akan melewati masa periode transisi dalam siklus reproduksinya. Kondisi ini menyebabkan sapi perah rentan terhadap stres. Stres dapat diidentifikasi dengan melihat status hematologi sapi perah melalui rasio neutrofil (N) dan limfosit (L). Tujuan penelitian ini yaitu secara deskriptif untuk mengevaluasi gambaran kondisi stres pada sapi perah selama periode transisi berdasarkan rasio neutrofil dan limfosit. Sebanyak 20 sampel darah sapi perah prepartum dan postpartum diambil sampel darahnya kemudian dilakukan analisis darah menggunakan hematology analyzer. Hasil penelitian menunjukkan rerata neutrofil mengalami peningkatan yang tidak signifikan dari periode prepartum ke postpartum yaitu $4,14 \text{ } 10^3/\mu\text{L} \pm 1,51$ menjadi $4,27 \text{ } 10^3/\mu\text{L} \pm 2,08$ atau 1,03% dengan rentang normal neutrofil 1,7-6,0 $10^3/\mu\text{L}$. Rerata limfosit mengalami penurunan yang tidak signifikan yaitu $3,23 \text{ } 10^3/\mu\text{L} \pm 1,13$ menjadi $3,03 \text{ } 10^3/\mu\text{L} \pm 1,23$ atau 0,93% dengan rentang normal limfosit 1,8-8,1 $10^3/\mu\text{L}$. Kemudian rata-rata rasio neutrofil dan limfosit mengalami peningkatan yang tidak signifikan yaitu $1,35 \pm 0,46$ menjadi $1,47 \pm 0,60$ atau 1,09%. Berdasarkan hasil tersebut rasio neutrofil per limfosit masih dalam batas normal. Sedikit dari sapi perah mengalami kondisi stres di periode transisi. Gambaran stres pada sapi perah selama periode transisi dapat dilihat dari peningkatan neutrofil (neutrofilia) dan penurunan limfosit (limfositopenia).

Kata kunci: periode transisi; rasio N/L, sapi perah, stres

Pendahuluan

Sapi perah dalam proses reproduksinya, akan melewati masa periode *parturient* atau lebih dikenal dengan periode transisi yaitu 3 minggu sebelum partus (prepartum) sampai dengan 3 minggu setelah partus (postpartum) (Febrianto & Hidayat Tanuwiria, 2020). Pada periode transisi sapi perah mengalami perubahan hormonal yang cukup besar dan produksi susu yang dapat merusak mekanisme kekebalan (Kehrli *et al.*, 1989 dalam Kulberg *et al.*, 2002). Jika dibandingkan dengan periode lainnya, pada periode transisi kemungkinan sapi mengalami stres lebih besar dan kondisi tubuh mudah terkena penyakit. Apabila sapi-sapi tersebut gagal beradaptasi secara fisiologis pada masa dimana tubuh mengalami peningkatan kebutuhan nutrisi yang terkait dengan pertumbuhan janin dan produksi susu, dan sebagai akibatnya sapi akan mengalami stres metabolik (Ling *et al.*, 2018).

Stres pada sapi dapat juga disebabkan oleh keadaan lingkungan sekitarnya seperti iklim, suhu, dan kelembaban. *Fries Holland* (FH) merupakan sapi perah yang banyak dikembangkan di Indonesia. Sapi FH berasal dari negara eropa dengan suhu termonetral rendah sekitar 13-18°C. Perubahan iklim seperti kelembaban dan suhu dapat menyebabkan cekaman panas (*Heat stress*) dan penurunan produktivitas (Suherman dkk., 2013). *Heat stress* yang berlebihan dapat menyebabkan hipertermia dan berpotensi mempengaruhi fisiologis sapi tersebut (Alam *et al.*, 2013).

Kondisi Stres dapat diidentifikasi berdasarkan status hematologi sapi perah melalui rasio perbandingan antara neutrofil per limfosit. Rasio neutrofil per limfosit merupakan nilai perbandingan secara kuantitatif antara jumlah neutrofil dan jumlah limfosit dalam darah yang menginterpretasikan keadaan fisiologis hewan. Menurut Kannan *et al.* (2000) stres pada ternak dapat menyebabkan peningkatan neutrofil dan penurunan limfosit. Kortisol dalam darah yang meningkat dapat diikuti dengan perpindahan neutrofil yang meningkat, umur hidup neutrofil meningkat, dan adanya penghancuran limfosit sehingga dapat menghasilkan peningkatan rasio neutrofil dan limfosit (Kim *et al.*, 2005). Rasio N/L dapat dipengaruhi oleh faktor eksternal dan

internal sapi perah. Pengukuran rasio neutrofil per limfosit juga memiliki peranan penting pada sapi yang secara genetik lebih rentan terhadap penyakit (O'Driscoll *et al.*, 2015). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi stres yang terjadi pada sapi perah dalam periode transisi berdasarkan kadar neutrofil prepartum dan postpartum, kadar limfosit prepartum dan postpartum, serta perhitungan rasio neutrofil per limfosit.

Materi dan Metode

Sampel diambil dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Dalam *purposive sampling* sampel dari populasi diambil berdasarkan suatu kriteria tertentu berdasarkan pertimbangan dan jatah tertentu (Sugiyono, 2007). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sapi perah betina *Friesian Holstein* milik peternak rakyat dalam periode transisi yaitu 3 minggu prepartum (dari 8 bulan 15 hari kebuntingan) dan 3 minggu postpartum (dari h+2 partus) berdasarkan data Inseminasi Buatan (IB) pada bulan Juli 2020 s.d Agustus 2020 yang masuk dalam area Koperasi Peternak Sapi Bandung Utara (KPSBU) wilayah kerja Kampung Areng, Desa Cibodas, Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat, Indonesia. Dalam kurun waktu penelitian pada bulan April s.d Mei 2021, jumlah sapi perah yang sudah memasuki periode transisi dan memenuhi kriteria inklusi adalah sebanyak 20 ekor sapi perah.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel darah sapi perah dalam periode transisi. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *syringe* 5 mL (OneMed), *vaccum tube* EDTA 3 mL, *alcohol swab* dan *cooler box*. Pengambilan darah dilakukan melalui *vena coccygealis* pada pangkal ekor. Area pengambilan darah diusap dengan *alcohol swab* untuk desinfeksi. Setelah itu, jarum suntik steril ditusukkan dengan sudut 30° ke arah *cranial* dengan lubang jarum menghadap ke atas. Sampel darah yang sudah diambil dimasukkan ke dalam *vaccum tube* EDTA 3 mL dan disimpan dalam *cooler box* dengan suhu 2-10°C. Pemeriksaan dan perhitungan neutrofil per limfosit sebagai salah satu metode pengukuran stres dilakukan

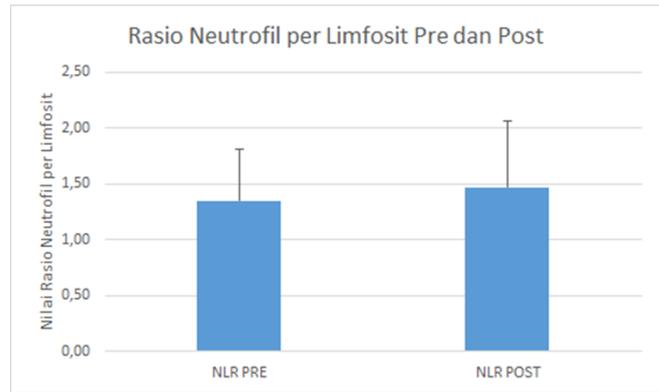
menggunakan alat *Hematology Analyzer* Abaxis VetScan HM5 di Laboratorium Kimia Darah Rumah Sakit Hewan Pendidikan Universitas Padjadjaran.

Hasil dan Pembahasan

Hasil pemeriksaan hematologi dapat dilihat pada tabel 1 menunjukkan nilai neutrofil, limfosit, dan rasio neutrofil (N) dan limfosit (L) pada 20 ekor sapi perah pada periode transisi.

Grafik 1 menggambarkan perbedaan rerata rasio neutrofil (N) dan limfosit (L) dari 20 ekor sapi perah yang digunakan.

Hasil penelitian pada tabel 1 menunjukkan adanya peningkatan rasio N/L pada periode prepartum ke postpartum. Menurut Kannan *et al* (2000) nilai rasio N/L yang mengindikasikan adanya stres yaitu melebihi dari 1,5. Nilai N/L pada periode prepartum adalah 0,33-2,15 dan periode postpartum adalah 0,66-2,69. Pada



Grafik 1. Rasio Neutrofil per Limfosit Prepartum dan Postpartum

penelitian ini didapatkan nilai hasil perhitungan rasio N/L masing-masing individu terdapat 45% (9 dari 20 subjek penelitian) pada periode prepartum dan 35% (7 dari 20 subjek penelitian) pada periode postpartum mengalami stres. Pada sapi perah belum ditemukan penelitian atau sumber yang menyebutkan berapa interval

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Hematologi

No	Pemilik	No. Sampel	Prepartum			Postpartum			Nilai Normal	
			Neutrofil (x10 ³ /μL)	Limfosit (x10 ³ /μL)	N/L	Neutrofil (x10 ³ /μL)	Limfosit (x10 ³ /μL)	N/L	Neutrofil (x10 ³ /μL)	Limfosit (x10 ³ /μL)
1	L	2	7,47	4,25	1,76	10,47	3,89	2,69	1,7-6,0	1,8-8,1
2	Y	8	6,05	4,15	1,46	4,35	4,22	1,03	1,7-6,0	1,8-8,1
3	O	20	5,24	3,07	1,71	5,94	3,12	1,90	1,7-6,0	1,8-8,1
4	E	11	4,37	4,22	1,04	2,05	3,11	0,66	1,7-6,0	1,8-8,1
5	A	28	3,35	1,97	1,70	4,17	1,71	2,44	1,7-6,0	1,8-8,1
6	C	7	3,98	4,88	0,82	4,45	3,32	1,34	1,7-6,0	1,8-8,1
7	W	13	4,35	3,14	1,39	1,9	2,27	0,84	1,7-6,0	1,8-8,1
8	A	23	0,81	1,48	0,55	2,13	2,08	1,02	1,7-6,0	1,8-8,1
9	O	24	3,07	3,44	0,89	2,74	2,81	0,98	1,7-6,0	1,8-8,1
10	K	27	5,29	2,99	1,77	5,18	2,8	1,85	1,7-6,0	1,8-8,1
11	N	25	2,2	2,04	1,08	1,75	1,22	1,43	1,7-6,0	1,8-8,1
12	A	9	4,09	3,52	1,16	5,92	2,7	2,19	1,7-6,0	1,8-8,1
13	E	29	2,05	6,24	0,33	5,34	7,27	0,73	1,7-6,0	1,8-8,1
14	E	31	4,57	4,15	1,10	3,38	2,39	1,41	1,7-6,0	1,8-8,1
15	E	32	5,47	2,54	2,15	2,96	3,26	0,91	1,7-6,0	1,8-8,1
16	E	30	3,81	2,33	1,64	2,52	1,9	1,33	1,7-6,0	1,8-8,1
17	A	4	3,6	2,17	1,66	4,4	2,97	1,48	1,7-6,0	1,8-8,1
18	M	22	5,11	3,16	1,62	7,57	3	2,52	1,7-6,0	1,8-8,1
19	S	14	2,52	2,05	1,23	4,39	4,12	1,07	1,7-6,0	1,8-8,1
20	S	15	5,37	2,87	1,87	3,79	2,38	1,59	1,7-6,0	1,8-8,1
Rerata			4,14	3,23	1,35	4,27	3,03	1,47	1,7-6,0	1,8-8,1
Standar Deviasi			1,51	1,13	0,46	2,08	1,23	0,60	1,7-6,0	1,8-8,1
Tertinggi			7,47	6,24	2,15	10,47	7,27	2,69	1,7-6,0	1,8-8,1
Terendah			0,81	1,48	0,33	1,75	1,22	0,66	1,7-6,0	1,8-8,1

normal rasio N/L. Rasio N/L pada sapi yang sering ditemukan lebih dari 1,0 (Schalm, 2010).

Pada hasil pemeriksaan darah, perubahan leukogram pada sapi periode transisi yang terlihat akibat stres adalah neutrofilia, limfopenia, eosinopenia, dan kadang ditemukan juga monositosis. Menurut Schalm (2010) stres dapat menyebabkan sirkulasi limfosit berkurang secara tidak proporsional dan menunjukkan pergeseran proporsi populasi limfosit yang berbeda. Hal ini disebabkan oleh status nutrisi dan kesehatan dari sapi itu sendiri. Namun, pada periode ini kebuntingan dan laktasi menjadi faktor utama. Inflamasi yang mungkin terjadi pada saat partus memiliki pengaruh terhadap hasil pemeriksaan hematologi. Pelepasan neutrofil dari *marginated pool* meningkatkan kecepatan perpindahan neutrofil dari sumsum tulang ke darah dan menurunkan diapedesis neutrofil dari darah ke jaringan. Inflamasi kronis dapat dilihat dari hasil hematologi neutrofilia atau jumlah neutrofil yang normal. Penurunan limfosit sejalan dengan terjadinya leukopenia. Ruminansia dapat mengembalikan keadaan dengan meningkatkan jumlah neutrofil pada 3-5 hari setelah onset inflamasi.

Rasio neutrofil dan limfosit merupakan salah satu metode pengukuran respon biologis tubuh hewan terhadap stres. Stres dibagi menjadi dua yaitu akut dan kronis. Hubungan kortikosteroid dan rasio neutrofil dan limfosit mengalami peningkatan ketika hewan mengalami stres, namun tidak terjadi setiap waktu karena kortikosteroid meningkat dalam keadaan stres dan menurun ketika selesai untuk memberikan kesempatan kepada respon imun bawaan memberikan respon (Davis & Maney, 2018). Terdapat tiga tahap sindrom stres biologis. Tahap pertama adalah pengenalan agen berbahaya. Tahap kedua adalah resistensi atau adaptasi tubuh untuk menyesuaikan diri dengan rangsangan, termasuk pelepasan butiran sekretori dari korteks adrenal ke dalam aliran darah yang mengubah metabolisme jaringan. Tahap terakhir, jika stres teratasi maka homeostasis dapat dipulihkan tetapi jika stresor berlanjut atau terjadi berulang kali maka gangguan keadaan homeostatis dapat mengakibatkan patologi psikologis dan fisiologis (Chen *et al.*, 2015). Jika melihat terhadap peningkatan dan

penurunan kadar neutrofil, kadar limfosit, serta rasio neutrofil dan limfosit, maka stres yang ditemukan pada fase prepartum dan postpartum ini merupakan stres fisiologis yang berlangsung sementara (akut).

Hasil pemeriksaan hematologi pada sapi yang menunjukkan adanya stres diikuti dengan perubahan perilaku seperti nafas cepat walaupun pada saat pemeriksaan kesehatan sapi tersebut dinyatakan tidak memiliki gangguan yang serius, namun menurut Atrian dan Shahryar (2012) peningkatan frekuensi napas adalah salah satu ciri perilaku sapi perah mengalami stres.. Perubahan perilaku menjadi salah satu indikator yang dapat diamati dari sapi perah. Bentuk respon yang diberikan oleh hewan tergantung pada kemampuan masing-masing individu untuk beradaptasi (Titisari dkk., 2019). Kebuntingan periode akhir dianggap sebagai stressor fisiologis pada sapi yang dapat mengaktifkan *hypothalamic-pituitaryadrenal axis* yang meningkatkan sekresi kortisol (Jacob *et al.*, 2001). Hormon adrenokortikotropik dari kelenjar hipofisis menginduksi sintesis dan sekresi glukokortikoid dari korteks adrenal. Pada penelitian ini juga menunjukkan bahwa dalam kondisi stres, glukokortikoid dapat menekan imunitas seluler dan meningkatkan imunitas humoral (Kehrli *et al.*, 1999 dalam Kulberg *et al.*, 2002). Glukokortikoid dapat meningkatkan pelepasan neutrofil dan menginduksi pembelahan enzimatik L-selectin pada permukaan neutrofil (Kulberg *et al.*, 2002). Hal ini dapat menimbulkan kerentanan individu terhadap infeksi dan atau mempengaruhi jalannya infeksi yang pertahanannya tergantung pada imunitas seluler.

Pada penelitian ini, hasil pemeriksaan hematologi pada sapi perah berumur muda dan kebuntingan pertama menunjukkan neutrofil dan rasio N/L yang tinggi pada prepartum maupun postpartum. Sapi FH pada saat lahir memiliki neutrofil yang paling tinggi (Baccili *et al.*, 2018). Namun, sensitivitas limfosit sapi terhadap kortikosteroid menurun seiring dengan bertambahnya usia karena sel hewan dewasa selama stres berproliferasi jauh lebih baik daripada sel-sel dari anak sapi neonatus dengan resistensi steroid yang lebih rendah (Jacob *et al.*, 2001). Kemudian seiring dengan bertambahnya

Tabel 2. Medikasi Sapi Perah Saat Partus

No	Inisial Pemilik	Medikasi Partus	Diagnosa Partus
1	L	Sulpidon 15 ml, B-kompleks 20 ml	Normal
2	C	Roxine 20 ml, B-kompleks 20 ml	Distokia
3	Y	Sulpidon 15 ml, B-kompleks 20 ml	Normal
4	E	Roxine 20 ml, B-1 20 ml	Distokia
5	W	Colibact 20 ml, B-kompleks 20 ml	Diare
6	O	Roxine 20 ml, Vitol 10 mL	Distokia
7	A	ceftionel 16 ml, vitol 10 ml, ST 200 2 bolus	Retensi plasenta, diare
8	O	Supidon 10 ml, Vitol 10 ml	Normal
9	N	Supidon 10 ml, Vitol 10 ml	Normal
10	A	Ketosol 10 ml, B-kompleks 20 ml	Normal
11	K	Vitol 10 ml, ketosol 10 ml	Normal
12	A	Ketosol 10 ml, B-kompleks 20 ml	Normal
13	A	B-kompleks 20 ml, colibact sulfa	Distokia, enteritis
14	S	sulpidon 15 ml, B-kompleks 20 ml	Normal
15	S	sulpidon 10 ml, vitol 10 ml	Normal
16	M	sulpidon 15 ml, B-kompleks 20 ml	Normal
17	E	sulpidon 15 ml, B-kompleks 20 ml	Normal
18	E	sulpidon 15 ml, B-kompleks 20 ml	Normal
19	E	ketosol 10 ml, vitol 10 ml	Normal

umur sapi, neutrofil berangsur menurun. Fenomena ini menunjukkan bahwa pematangan sistem kekebalan berlangsung dalam langkah-langkah kecil seiring dengan bertambahnya umur hewan

Pada beberapa sapi prepartum dengan waktu pengambilan sampel mendekati waktu partus dengan umur kebuntingan memasuki 9 bulan memiliki kadar neutrofil yang lebih besar. Sedangkan pada beberapa sapi perah menunjukkan penurunan kadar neutrofil dari prepartum ke postpartum. Hal ini dapat disebabkan akibat penggunaan medikasi yang digunakan saat partus turut andil dalam penurunan tingkat stresor atau waktu pengambilan sampel adalah waktu saat sapi perah telah berhasil mengatasi stres sehingga homeostasis kembali pulih. Salah satu medikasi yang diberikan ketika sapi perah mengalami kesulitan dalam melahirkan (distokia) atau keadaan abnormal adalah Sulpidon. Sulpidon merupakan obat analgesik, antipiretik, dan antipasmodik yang mengandung Dipyron 250 mg dan Lidocaine 2%. Kandungan Dipyron atau yang dikenal jugadengan metamizole dalam Sulpidon

diketahui sebagai obat antiinflamasi non steroid (NSAID) yang sangat ringan (Clarke & Trim, 2013). Penggunaan dipyron dalam waktu lama berpotensi menyebabkan supresi sumsum tulang (leukopenia, agranulositosis) dan trombositopenia (Raber *et al.*, 2015).

Pada tabel 2 medikasi lain yang diberikan adalah vitamin dan antibiotik. Pemberian vitamin B-kompleks dilakukan pada semua sapi perah dengan atau tanpa kelainan partus untuk mencegah kekurangan vitamin B pada ternak dan berguna untuk menambah daya tahan tubuh serta mempercepat proses persembuhan infeksi. Pemberian obat ini disesuaikan dengan ketersediannya. Apabila ketersediaan B-kompleks tidak ada, maka pemberian vitamin ini digantikan dengan medikasi serupa seperti B-1, Vitol, atau Hematodin. Sedangkan antibiotik diberikan kepada sapi perah dengan indikasi tertentu. Diagnosa sapi perah saat partus yang umum terjadi adalah distokia, retensi plasenta, diare, dan enteritis. Indikasi ini disertai dengan pemberian medikasi berupa antibiotik seperti Roxine, Ceftionel, dan ST 200 bolus.

Tabel 3. Pakan Sapi Perah

No	Jenis Pakan	Jumlah (kg/hari)	Frekuensi Pemberian (kali/hari)	%
1.	Rumput (Gajah dan Lapang)	20-60	3	100
2.	Jerami	10	3	40
3.	Konsentrat Koperasi	4-10	2 atau 3	100
4.	Konsentrat Perorangan (Ongok)	3-6	2 atau 3	65

Keterangan : % merupakan hasil hitung dari penggunaan pakan berdasarkan seluruh jumlah sampel penelitian

Pada tabel 3 menunjukkan pakan pada sapi perah dalam periode transisi. Pada lokasi penelitian pada umumnya diberikan hijauan (pakan utama) sebanyak 3 kali dalam sehari dan konsentrat (pakan tambahan) sebanyak 2 kali dalam sehari. Pada beberapa pemilik sapi perah terdapat perbedaan pada frekuensi pemberian konsentrat yaitu sebanyak 3 kali dalam sehari. Pemberian pakan pada sapi bunting memerlukan jumlah yang lebih banyak dari sapi tidak bunting. Pada saat sapi perah bunting memasuki umur kebuntingan 7 bulan atau 2 minggu prepartum, sapi memerlukan asupan pakan yang lebih besar dari biasanya untuk meningkatkan bobot lahir pedet (Kendran & Pemayun, 2020). Selain itu, penambahan jumlah pakan yang diberikan ini juga digunakan agar sapi perah bunting memiliki daya tahan tubuh yang baik terhadap penyakit (Boer *et al.*, 2002).

Hijauan yang diberikan adalah rumput gajah, jerami, dan sisa perkebunan. Jerami merupakan pakan serat kasar yang memiliki nilai gizi yang rendah (Ako, 2013). Konsentrat pada umumnya berasal dari koperasi dan beberapa pemilik menambahkan konsentrat berupa sisa makanan (ongok) yang didapatkan secara mandiri dari pemasok. Hijauan merupakan pakan serat kasar yang diberikan sebanyak 10% dari bobot badan (Ako, 2013), namun pada pelaksanaannya peternak tidak menggunakan hitungan yang spesifik dalam penimbangan jumlah pakan yang diberikan kepada sapi. Hijauan yang diberikan kepada sapi berkisar antara 20-60 kg per hari dan pengamatan palatabilitas sapi dilihat dari habis atau tidaknya pakan hijauan yang diberikan. Konsentrat adalah pakan tambahan yang diberikan sebanyak 1-2% dari bobot badan (Ako, 2013). Tambahan bahan konsentrat pada pakan memiliki nutrisi yang lebih tinggi daripada hijauan untuk memaksimalkan pertumbuhan atau produksi. Di kampung areng desa cibodas

konsentrat diberikan tanpa menggunakan hitungan yang spesifik seperti pakan hijauan, biasanya jumlah konsentrat yang diberikan berkisar antara 4-10 kg per hari.

Kesimpulan

Sedikit dari sapi perah mengalami kondisi stress di fase transisi. Pada hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan rerata rasio N/L dari periode prepartum ke postpartum. Hasil rerata rasio N/L tidak termasuk dalam kategori stres karena $N/L < 1,5$. Apabila dilihat dari rasio N/L per individu terdapat 45% (9 dari 20 subjek penelitian) pada periode prepartum dan 35% (7 dari 20 subjek penelitian) pada periode postpartum mengalami stres dengan besar rasio $N/L > 1,5$. Gambaran stres pada sapi perah selama periode transisi dapat dilihat dari peningkatan neutrofil (neutrofilia) dan penurunan limfosit (limfositopenia).

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Koperasi Peternak Sapi Bandung Utara (KPSBU) yang telah memberikan izin dalam pengambilan sampel darah sapi perah di wilayah kerja Kampung Areng, Desa Cibodas, Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat dan Laboratorium Kimia Darah Rumah Sakit Hewan Pendidikan Universitas Padjadjaran yang telah menyediakan fasilitas selama penelitian.

Daftar Pustaka

- Ako, A. (2013). *Ilmu Ternak Perah Daerah Tropis*. Bogor: IPB Press
- Alam, M., Hashem, M., Rahman, M., Hossain, M., Haque, M., Sobhan, Z., & Islam, M. (2013). Effect of heat stress on behavior, physiological and blood parameters of goat. *Progress Agricult.* 22(1-2), 37-45.

- Atrian, P., & Shahryar, H. A. (2012). Heat stress in dairy cows (A Review). *Res in Zool.* 2(4), 31–37.
- Baccili, C. C., de Oliveira, S. M. F. N., Costa, J. F. R., Massoco, C. O., Pozzi, C. R., & Gomes, V. (2018). Hematological and immunological development from birth to six months of age in holstein calves. *Arquivo Brasileiro de Medicin Vet e Zootecnia.* 70(6), 1823–1832.
- Boer ,M., Arizal, PB., & Hamdi. (2002). Strategi pemberian pakan tambahan sapi betina bunting dan tidak bunting untuk meningkatkan penampilan reproduksi. *Seminar Nasional Peternakan dan Vet.* Pp. 71-74.
- Chen, Yi., Arenault, R., Napper, S., & Griebel, P. (2015). Models and methods to investigate acute stress responses in cattle. *Animals.* 5:1268-1295.
- Clarke, Kathy & Trim, Cynthia. (2013). *Veterinary Anaesthesia: Eleventh Edition.* UK: Elsevier.
- Davis, A. K., & Maney, D. L. (2018). The use of glucocorticoid hormones or leukocyte profiles to measure stress in vertebrates: What’s the difference?. *Methods Ecol Evol.* 9:1556-1558.
- Febrianto, R., & Hidayat Tanuwiria, U. (2020). Penerapan pengetahuan kesehatan ternak pada sapi perah di kelompok peternak desa pamegatan kecamatan cikajang kabupaten garut provinsi jawa barat (*Application of health knowledge in dairy cows at pamegatan village cikajang sub-district garut district west java province*). *J Pengamas.* 3(1).
- Jacob, S.K., Ramnath, V., Philomina, P.T., Raghunandhanan, K.V., & Kannan, A. (2001). Assessment of physiological stress in periparturient cows and neonatal calves. *Indian J Physiol Pharmacol.* 45(2), 223-238.
- Kannan, G., Terrill, T. H., Kouakou, B., Gazal, O. S., Gelaye, S., Amoah, E. A., & Samaké, S. (2000). Transportation of goats: effects on physiological stress responses and live weight loss. *J of Anim Sci.* 78(6), 1450–1457.
- Kendran, A. A. S., & Pemayun, T. G. O. (2020). Profil hematologi sapi bali pada perioda kebuntingan di sentra pembibitan sobangan badung. *Buletin Veteriner Udayana.* 21, 161.
- Kim CY, Han CS, Suzuki T, Han SS. (2005). Indirect indicator of stress in hematological values in newly acquired cynomolgus monkeys. *J. of Medical Primatol.* 34(4): 188–192.
- Kulberg, S., Storst, A., Heringstad, B., & Larsen, H. (2002). Reduced levels of total leukocytes and neutrophils in norwegian cattle selected for decreased mastitis incidence. *J of Dairy Sci.* 85(12): 3470-3475.
- Ling, T., Hernandez-Jover, M., Sordillo, L. M., & Abuelo, A. (2018). Maternal late-gestation metabolic stress is associated with changes in immune and metabolic responses of dairy calves. *J of Dairy Sci.* 101(7), 6568–6580.
- O’Driscoll, K., McCabe, M., & Earley, B. (2015). Differences in leukocyte profile, gene expression, and metabolite status of dairy cows with or without sole ulcers. *J of Dairy Sci.* 98(3), 1685–1695
- Raber, H., Ali, A., Dethloff, A., Evoy, K., Helmen, J., Lim, L., Nguyen, D., & Sheridan, E. (2015). Anti-Inflammatory and Antipyretic Analgesics and Drugs Used in Gout. In *Side Effects of Drugs Annual* (1st ed., Vol. 37). Elsevier B.V
- Roland, L., Drillich, M., & Iwersen, M. (2014). Hematology as a diagnostic tool in bovine medicine. *J of Vet Diagnostic Investigation.* 26(5), 592–598.
- Schalm, O. W. (2010). *Schalm’s veterinary hematology sixth edition.* Editor : Douglas J. Weiss, K. Jane Wardrop. New Jersey (US): Blackwell Pub.
- Suherman, D., Purwanto, B. P., Manalu, W., & Permana, I. G. (2013). Model penentuan suhu kritis pada sapi perah berdasarkan kemampuan produksi dan manajemen

pakan. *J Sain Peternakan Indones.* 8(2), 121–138.

Titisari, N., Asri, K., Fauzi, A., Masnur, I., Kurniawan, I. (2019). Kadar hormon kortisol dan rasio neutrofil/limfosit (N/L)

satwa lutung jawa pada saat di kandang perawatan dan kandang karantina di hutan coban talun, batu. *J of Tropical Anim Production*, Vol 20, No. 1 pp. 29-37.