



Tersedia daring pada: <http://ejournal.undana.ac.id/jvn>

PENGARUH METODE APLIKASI VAKSINASI ANTRAKS TERHADAP SUHU TUBUH, FREKUENSI DENYUT JANTUNG DAN RESPIRASI DOMBA LOKAL

Yohanes Nailita Koli¹, Maxs U. E. Sanam², Yohanes T.R.M.R. Simarmata³

¹Program Studi Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Kupang

²Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Kupang

³Departemen Klinik, Reproduksi, Patologi, dan Nutrisi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Kupang

Abstract

Riwayat Artikel:

Diterima:

19 Februari 2019

Direvisi:

30 Juli 2019

Disetujui:

21 Desember 2019

Keywords:

Anthrax, vaccination, B. anthracis strain 34F2, body temperature, heart rate, respiration rate

Korespondensi:

yohan.koli@yahoo.com

The anthrax disease is caused by Bacillus anthracis which is Gram-positive and rod-shaped. The disease attacks the herbivores and can also be transmitted in humans. Vaccination is one way that is used for the prevention of anthrax disease. The anthrax vaccinations still use live anthrax vaccine, containing Bacillus anthracis sprouts 34F2, toxigenic and not encapsulated and contain 10 million spores / ml in 50% glycerine-NaCl physiologic solution and 0.5% saponin. The success of the anthrax vaccination program is strongly influenced by the physiological status of the animal, the vaccine used and the given method of administration and dosage. The World Health Organization recommends that the application of anthrax vaccine be done in two inoculation schedules of the first application of 1/4 doses and then followed by full dose a month later. The side effects of vaccination reactions that lead to anaphylactic shock can be monitored and prevented by first measuring the physiological status of livestock in the form of temperature, pulsus and respiration in a certain period of time. The purpose of this study to determine whether there are differences in physiological parameters such as body temperature, heart frequency and respiration of sheep who received different doses of vaccination. 12 lambs were divided: first group of control, second group of full dose (0.5 cc) and third group of preinoculation dose (0.125 cc). Parameters measured in the morning and afternoon. Data analysis using variance Analysis. The results showed that there was no significant difference in physiological parameters of body temperature, heart frequency and local sheep respiration given different methods of vaccination..

PENDAHULUAN

Penyakit antraks disebabkan *Bacillus anthracis* yang bersifat Gram positif dan berbentuk batang. Penyakit menyerang herbivora dan juga dapat ditransmisi pada manusia. Hewan terinfeksi jika mengingesti spora atau bakteri ini. Lesi akibat septikemia berupa pembesaran limpa. Perdarahan juga ditemukan dari hidung, mulut, vagina (pada hewan betina) dan anus. Hewan terinfeksi biasanya ditemukan mati dalam kurun waktu 24 jam (OIE, 2012).

Menurut Yakin (2010), vaksinasi merupakan cara yang digunakan untuk pencegahan penyakit antraks. Tujuannya untuk menstimulasi pembentukan sistem imun alami yang diperoleh dengan menginokulasi komponen non-patogenik namun masih bersifat imunogenik dari patogen tersebut (Meeusen *et al.*, 2007).

Vaksinasi antraks di Indonesia masih menggunakan vaksin spora hidup (live spora vaccine) antraks, mengandung spora *Bacillus anthracis* galur 34F2, toksigenik, nonkapsul, mengandung \square 10 juta spora/ml dalam larutan 50% gliserin-NaCl fisiologis dan 0,5 % saponin (Adji dan Natalia, 2006).

Keberhasilan program vaksinasi antraks sangat dipengaruhi oleh status fisiologi hewan, vaksin yang dipergunakan, metode pemberian dan dosis yang diberikan (Wahyuni, 2010). World Health Organization (2008) merekomendasikan aplikasi vaksin antraks dilakukan dalam dua jadwal inokulasi yakni pertama sebanyak $\frac{1}{4}$ dosis kemudian dilanjutkan dosis penuh sebulan kemudian.

Efek samping reaksi vaksinasi yang mengarah pada syok anafilaksis dapat dipantau dan dicegah terlebih dahulu dengan mengukur status fisiologis ternak (suhu, pulsus dan respirasi) dalam suatu kurun waktu tertentu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter fisiologis (suhu, frekuensi jantung dan frekuensi respirasi) ternak mengalami perubahan, namun dalam statistika tidak berbeda secara nyata.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini diadakan selama tiga bulan yakni sejak Bulan Agustus hingga September 2016

bertempat di kandang domba milik Bapak Roni berlokasi di Kelurahan Oesapa, Kota Kupang.

Vaksinasi Antraks

Dua belas ekor domba dibagi dalam kelompok Kontrol: pemberian aquades injeksi 0,5 cc, kelompok A: vaksinasi antraks tunggal (0,5 cc) dan kelompok B: vaksinasi antraks dosis (0,125 cc) dan booster dengan dosis anjuran.

Pengukuran Parameter Fisiologis Domba

Frekuensi respirasi (dihitung 1 kali inspirasi dan 1 kali ekspirasi) diukur pasca perlakuan dengan inspeksi gerak thoraks dan abdomen selama 1 menit. Frekuensi jantung diukur pasca perlakuan dengan penghitungan detak jantung pada bagian dinding thoraks sebelah kiri tepat di belakang olecranon ternak domba menggunakan stetoskop selama 1 menit. Suhu diukur pasca perlakuan dengan menempatkan termometer pada rektum selama 1 menit sebelum diambil dan dibaca. Pengukuran dilakukan selama lima hari berturut-turut, pada pagi hari (pukul 07.00) dan sore hari (pukul 17.00).

Pasca pengulangan vaksinasi (booster) pada unit B sebulan kemudian, pengukuran ketiga parameter dilakukan kembali selama lima hari berturut-turut, 2 kali sehari yakni pagi hari (pukul 07.00) dan sore hari (pukul 17.00).

Analisis Data

Analisis data perbedaan rata-rata perlakuan menggunakan analisis varian dan uji lanjut yang sesuai menggunakan software SPSS 17.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peternakan domba yang digunakan dalam penelitian ini merupakan peternakan milik perseorangan, berlokasi di tengah pemukiman warga. kandang terbuat dari kayu dan beratapkan seng bekas. Domba digembalakan ke area yang belum dibangun perumahan, masih ditumbuhi rumput dan semak/perdu. Peternak pun jarang menyediakan air untuk ternak dombanya. Jumlah populasi domba ada 14 ekor. Domba dipelihara dengan sistem pemeliharaan semi intensif, dilepas pada pukul 09.00 WITA, lalu pada sore hari pukul 17.00 WITA domba dikandangkan.

Menurut Ningsih (2010), domba tidak harus minum setiap hari dan cenderung hidup baik dengan suplai pakan selama musim hujan maupun kemarau, namun pola pemeliharaan tradisional dan pakan yang masih mengandalkan rumput lapangan saja belum memenuhi kebutuhan fisiologis ternak (Sariubang & Tambing, 2000).

Suhu Tubuh Domba

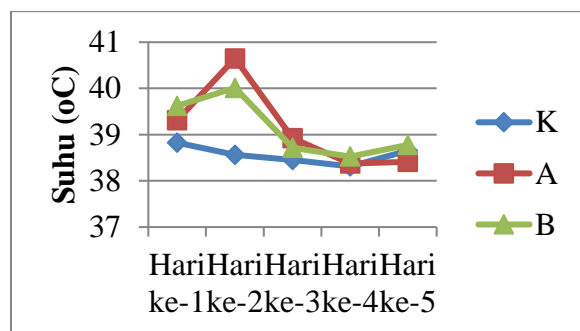
Suhu tubuh domba berdasarkan metode vaksinasi antraks dipaparkan dalam bentuk grafik rata-rata suhu tubuh harian dan tabel rata-rata hasil pengukuran yang menunjukkan dinamika perubahan suhu tubuh domba sebagai respon pasca vaksinasi.

Tabel 1. Rata-rata suhu tubuh berdasarkan metode vaksinasi yang berbeda pada pemberian vaksinasi tahap pertama dan kedua.

Hari ke	Kelompok Perlakuan Metode Vaksinasi					
	Kontrol		Perlakuan A		Perlakuan B	
	I	II	I	II	I	II
1	38,82 °C	39,19 °C	39,31 °C	38,85 °C	39,62 °C	39,49 °C
2	38,56 °C	39,01 °C	40,65 °C	38,60 °C	40,01 °C	39,86 °C
3	38,45 °C	38,99 °C	38,92 °C	38,47 °C	38,71 °C	39,06 °C
4	38,31 °C	39,20 °C	38,37 °C	38,54 °C	38,52 °C	39,21 °C
5	38,65 °C	39,16 °C	38,41 °C	38,64 °C	38,77 °C	39,10 °C
Total	192,80 °C	195,55 °C	195,67 °C	193,10 °C	195,65 °C	196,72 °C
Rata-rata	38,56	39,11	39,13	38,62	39,13	39,34
	±0,19 °C	±0,10 °C	±0,93 °C	±0,14 °C	±0,65 °C	±0,33 °C

Keterangan:

Perlakuan A: kelompok dosis tunggal, Perlakuan B: kelompok dosis preinokulasi
I: pemberian vaksin tahap pertama, II: pemberian vaksin tahap kedua



Gambar 1. Grafik perubahan suhu hari ke-1 sampai hari ke-5 pada pemberian vaksin tahap pertama. K: kelompok kontrol, A: kelompok dosis tunggal, B: kelompok dosis preinokulasi

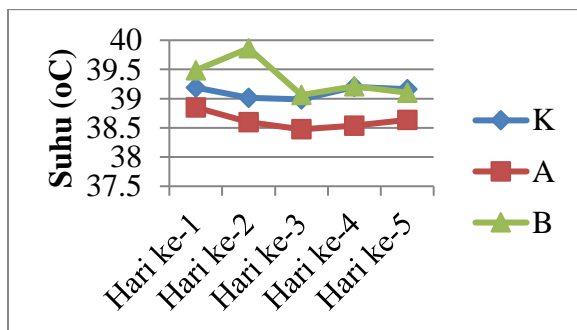
Vaksinasi tahap pertama pada hari ke-1 menunjukkan rerata suhu tertinggi oleh kelompok B (39,62 °C), diikuti kelompok A (39,31 °C) dan Kontrol (38,82 °C). Hari ke-2 kelompok A (40,65 °C) mengalami peningkatan rerata suhu yang signifikan diikuti kelompok B (40,01 °C), sedangkan kelompok Kontrol (38,56 °C) mengalami penurunan sangat kecil dibandingkan hari sebelumnya. Penelitian terdahulu oleh Lalus (2014) menunjukkan

peningkatan suhu mulai terjadi di hari ke-2 dan kelompok dengan dosis vaksin yang lebih besar berpotensi memiliki suhu yang lebih tinggi dibandingkan kelompok lainnya. Kenaikan suhu kelompok A hingga mencapai 40,65 °C sedikit berada di atas suhu rektal normal domba yang berkisar 38,5-39,9 °C (Cunningham & Klein, 2007). Hasil ini sedikit berbeda dengan penelitian sebelumnya pada ternak kambing yang dilakukan oleh Handayani (2010), respon fisiologis pasca vaksinasi suhu tubuh 38,5-39,5 °C (berada pada kisaran normal). Peningkatan rerata suhu pada hari ke-2 kemudian dilanjutkan penurunan signifikan rerata suhu kelompok A (38,92 °C) dan B (38,7 °C) pada hari ke-3, Kelompok Kontrol (38,45 °C) reratanya hanya sedikit menurun. Hari ke-4 dan ke-5 fluktuasi rerata suhu ketiga kelompok cenderung sama.

Peningkatan signifikan rerata suhu terjadi pada kelompok A dibanding K dan jugakelompok B dibanding K pada hari ke-2 vaksinasi tahap pertama, kelompok A dan B sama-sama mengalami peningkatan rerata suhu. Suhu mengalami peningkatan pada hari ke-2 disebabkan inokulasi subkutan dengan spora *B. Anthracis* dalam waktu 2

jam menunjukkan bentuk vegetatif bereplikasi di jaringan lokal dan sel-sel fagosit telah dimobilisasi ke daerah infeksi serta memfagositosis spora dan bakteri (Gyles *et al.* 2010). Masa inkubasinya 1-5 hari, Meskipun demikian, gejala dapat terlihat berkisar dari beberapa jam hingga 2 hari pada domba (McVey *et al.* 2013). Gejala dari efek sampingnya disebabkan oleh tindakan toksin dan mencakup elevasi suhu dan edema (Gyles *et al.* 2004).

Peningkatan suhu ini menurut Decker (2003) sejalan dengan aktivitas makrofag sebagai pertahanan pertama melawan bakteri *Bacillus anthracis*. Makrofag yang telah mengikat bakteri ini akan mensekresikan sitokin, suatu protein yang menarik neutrofil dan makrofag lainnya ke area infeksi dan membuat pembuluh darah terdekat mengalami dilatasi. Hal ini juga memungkinkan fagosit untuk masuk ke jaringan dan mengeliminasi bakteri. Sitokin juga memberi sinyal pada otak untuk meningkatkan suhu tubuh. Peningkatan suhu tubuh ini sebagai pertahanan alami melawan bakteri, yang akan tumbuh lebih lambat pada suhu yang tinggi, sementara sel darah putih bekerja dengan baik.



Gambar 2. Grafik perubahan suhu hari ke-1 sampai hari ke-5 pada pemberian vaksin tahap kedua. K: kelompok kontrol, A: kelompok dosis tunggal, B: kelompok dosis preinokulasi

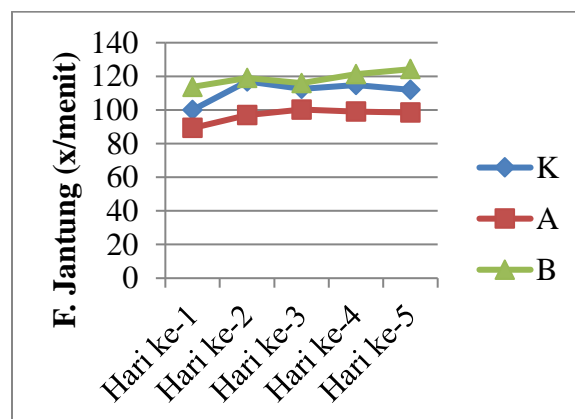
Vaksinasi tahap kedua menunjukkan kelompok Kontrol, A dan B memiliki perbedaan rerata suhu pada hari ke-1, yakni kelompok B rerata suhu (39,49 °C) lebih tinggi bila dibandingkan kelompok Kontrol (39,19 °C) dan kelompok A (38,85 °C). Kelompok B kemudian mengalami kenaikan suhu sehingga pada hari ke-2 rerata suhunya (39,86 °C) lebih tinggi dibandingkan hari ke-1, namun pada kelompok Kontrol dan A tidak terjadi kenaikan suhu pada hari tersebut. Kelompok B setelah mengalami kenaikan

suhu pada hari ke-2, terjadi pula penurunan rerata suhu pada hari ke-3 sehingga reratanya (39,06 °C) sedangkan kelompok Kontrol dan A sedikit mengalami fluktuasi. Hari ke-4 dan ke-5 fluktuasi rerata suhu ketiga kelompok cenderung sama.

Vaksinasi tahap kedua rerata suhu kelompok A tidak terjadi kenaikan suhu dan reratanya dibawah kelompok K pada hari ke-1 dan ke-2 sedangkan rerata suhu kelompok B pada hari ke-1 dan ke-2 lebih tinggi dari kelompok K. Kelompok A tidak mengalami kenaikan suhu karena tidak mendapat vaksinasi ulang, sedangkan kelompok B yang mendapat vaksinasi ulang mengalami kenaikan suhu sehingga memiliki rerata suhu yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan 2 kelompok lain pada hari ke-2. Hal ini sesuai pendapat Guyton dan Hall (2006) bahwa bakteri atau produk yang dihasilkan, seperti toksin yang ditemukan di dalam jaringan atau darah akan difagosit oleh leukosit, makrofag dan limfosit bergranular. Sel pertahanan tersebut akan mencerna komponen produk dari bakteri dan melepaskan substansi interleukin 1 (IL-1) ke dalam cairan tubuh. Interleukin 1 yang mencapai hipotalamus segera menimbulkan elevasi suhu tubuh, dengan cara menginduksi prostaglandin E₂.

Frekuensi Jantung Domba

Respon rata-rata frekuensi denyut jantung domba berdasarkan metode vaksinasi antraks dipaparkan dalam bentuk tabel rata-rata hasil pengukuran dan grafik rata-rata suhu tubuh harian.



Gambar 3. Grafik perubahan frekuensi jantung hari ke-1 sampai hari ke-5 pada pemberian vaksin tahap pertama. K: kelompok kontrol, A: kelompok dosis tunggal, B: kelompok dosis preinokulasi

Tabel 2. Rata-rata frekuensi denyut jantung berdasarkan metode vaksinasi yang berbeda pada pemberian vaksinasi tahap pertama dan kedua.

Hari ke	Kelompok Perlakuan Metode Vaksinasi					
	Kontrol		Perlakuan A		Perlakuan B	
	I	II	I	II	I	II
1	100	100	89	78	114	96
2	117	96	97	74	119	100
3	113	107	100	81	116	110
4	115	106	99	78	121	96
5	112	110	99	76	124	93
Total	557	519	484	387	594	495
Rerata	111 ±7	104 ±6	97 ±4	77 ±2	119 ±4	99 ±7

Keterangan:

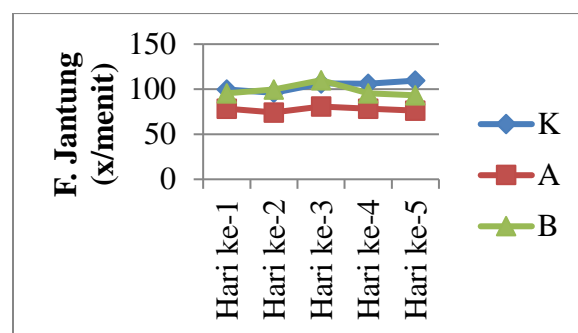
dihitung berapa kali denyut jantung per menit

Perlakuan A: kelompok dosis tunggal, Perlakuan B: kelompok dosis preinokulasi

I: pemberian vaksin tahap pertama, II: pemberian vaksin tahap kedua

Vaksinasi tahap pertama menunjukkan pada hari ke-1 kelompok B (114 kali/menit) lebih tinggi dibandingkan kelompok Kontrol (100 kali/menit) dan kelompok A (89 kali/menit). Kenaikan relatif kecil rerata frekuensi jantung terjadi pada semua kelompok di hari ke-2 (kelompok Kontrol: 117 kali/menit, A: 97 kali/menit, B: 119 kali/menit). Hasil ini menunjukkan beberapa rerata frekuensi denyut berada di atas batas normal 70-90 kali/menit (Jackson & Cockcroft, 2002). Kenaikan sangat kecil rerata frekuensi denyut jantung kembali ter jadi pada hari ke-3 pada kelompok A sedangkan pada kelompok B dan Kontrol mengalami penurunan relatif kecil pula. Lalus (2014), mengemukakan bahwa kenaikan frekuensi denyut jantung dapat berlangsung pada hari ke-2 hingga hari ke-3. Fluktuasi rerata denyut jantung terjadi pada hari ke-4 dan ke-5 pada masing-masing kelompok.

Rerata frekuensi denyut jantung mengalami peningkatan pada hari ke-2 sejalan dengan peningkatan suhu tubuh pada hari tersebut. hal ini sesuai pendapat Radostiits *et al.* (2006) bahwa kenaikan denyut jantung terjadi akibat kenaikan suhu darah secara langsung dan secara tidak langsung pada penurunan tekanan darah akibat vasodilatasi perifer. Menurut Guyton & Hall (2006), meningkatnya suhu tubuh menyebabkan denyut jantung juga meningkat. Efek ini diakibatkan oleh fakta bahwa panas meningkatkan permeabilitas membran otot jantung terhadap ion yang mengendalikan denyut jantung, sehingga mempercepat proses eksitasi diri.



Gambar 4. Grafik perubahan frekuensi jantung hari ke-1 sampai hari ke-5 pada pemberian vaksin tahap kedua. K: kelompok kontrol, A: kelompok dosis tunggal, B: kelompok dosis preinokulasi

Vaksinasi tahap kedua menunjukkan bahwa kelompok A tetap memiliki rerata frekuensi denyut jantung yang lebih rendah dari kelompok B dan Kontrol. Kelompok A juga tidak menunjukkan peningkatan rerata frekuensi denyut jantung pada vaksinasi tahap kedua, sedangkan rerata frekuensi denyut jantung kelompok B mengalami peningkatan hari ke-2 (100 kali/menit) bila dibandingkan hari ke-1 (96 kali/menit) dan mencapai puncak di hari ke-3 (110 kali/menit). Kelompok B dan Kontrol selama 5 hari memiliki dinamika frekuensi denyut jantung yang mirip kecuali di hari ke-4 dan ke-5.

Rerata frekuensi denyut jantung kelompok K yang tidak jauh berbeda dengan kelompok B diduga karena terdapat domba bunting dan domba induk yang memiliki anak, hal ini secara langsung mempengaruhi status fisiologisnya. Menurut Chauhan (2008), tingkat denyut Jantung dan denyut

nadi pada hewan dipengaruhi banyak faktor antara lain: (1) Kebuntingan: karena tingkat hipertensi ringan pada tahap akhir kebuntingan, (2) Partus: Pada saat parturisi denyut nadi meningkat, (3) Laktasi: sementara hewan sedang menyusui memiliki sedikit denyut nadi yang meningkat (biasanya 10% lebih tinggi dari normal).

Peningkatan rerata frekuensi denyut jantung kelompok B pada hari ke-2 dan ke-3 secara tidak langsung dipengaruhi oleh kenaikan suhu tubuh akibat vaksinasi, hal berbeda terjadi pada kelompok A yang cenderung memiliki fluktuasi yang sama dari hari ke hari. Menurut Jahania (2001) Bila suhu tubuh lebih tinggi karena alasan infeksi atau demam akibat penyebab inflamasi, tubuh mengeluarkan katekolamin untuk meningkatkan denyut nadi dan meningkatkan sirkulasi darah ke seluruh tubuh. Hal ini memungkinkan lebih banyak suplai darah ke pembuluh-pembuluh kulit dimana kelebihan panas dapat dikeluarkan dari tubuh dengan fenomena konduksi dan konveksi. Talamus di otak memiliki termostat yang mencoba mengatur suhu tubuh pada suhu tubuh normal. Bila suhu tubuh lebih meningkat, tubuh mencoba untuk mendinginkan diri dengan memperbesar dilatasi pembuluh darah kecil di kulit sehingga memungkinkan lebih banyak aliran darah ke kulit yang dibantu oleh peningkatan denyut jantung yang tinggi.

Frekuensi Respirasi Domba

Tabel 4. Rata-rata frekuensi respirasi berdasarkan metode vaksinasi yang berbeda pada pemberian vaksinasi tahap pertama dan kedua.

Hari ke	Kelompok Perlakuan Metode Vaksinasi					
	Kontrol		Perlakuan A		Perlakuan B	
	I	II	I	II	I	II
1	30	43	29	38	30	46
2	31	31	30	30	35	42
3	31	32	28	35	33	36
4	34	30	26	30	35	37
5	30	37	25	32	35	38
Total	156	173	138	165	168	199
Rerata	31 ±2	35 ±6	28 ±2	33 ±4	34 ±2	40 ±4

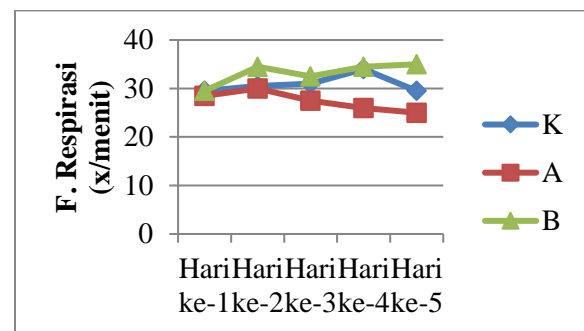
Keterangan:

dihitung berapa kali repirasi pernapasan per menit

Perlakuan A: kelompok dosis tunggal, Perlakuan B: kelompok dosis preinokulasi

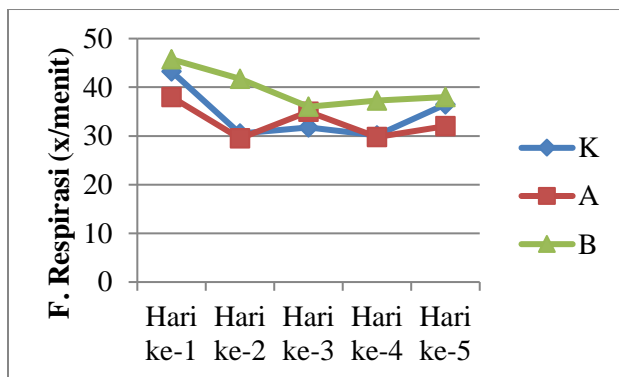
I: pemberian vaksin tahap pertama, II: pemberian vaksin tahap kedua

Respon fisiologis domba ditinjau dari frekuensi respirasi pada vaksinasi tahap pertama menunjukkan bahwa pada hari ke-1 rerata kelompok A (29 kali/menit), B (30 kali/menit) dan Kontrol (30 kali/menit) hampir sama. Hari ke-2 ketiga kelompok mengalami kenaikan relatif kecil rerata frekuensi respirasi (Kelompok A: 30 kali/menit, B: 34 kali/menit, Kontrol: 31 kali/menit). Kelompok A dari hari ke-3 hingga ke-5 mengalami penurunan rerata frekuensi respirasi relatif kecil (28, 26 dan 25 kali/menit), kelompok B hanya mengalami penurunan relatif kecil rerata frekuensi respirasi pada hari ke-3 saja (33 kali/menit) sedangkan kelompok Kontrol mengalami sedikit fluktuasi rerata frekuensi respirasi pada hari ke-3 hingga ke-5 (31 dan 30 kali/menit).



Gambar 5. Grafik perubahan frekuensi respirasi hari ke-1 sampai hari ke-5 pada pemberian vaksin tahap pertama. K: kelompok kontrol, A: kelompok dosis tunggal, B: kelompok dosis preinokulasi

Rerata frekuensi respirasi kelompok A per hari lebih rendah dibandingkan kelompok K, namun pada hari ke-1 dan ke-2 pada vaksinasi tahap pertama kelompok A memiliki frekuensi respirasi yang cenderung meningkat dengan perbedaan yang sangat kecil bila dibandingkan kelompok K. Kelompok B rerata frekuensi respirasinya cenderung lebih tinggi dari kelompok K di vaksinasi tahap pertama, dan mengalami peningkatan frekuensi di hari ke-2. Frekuensi respirasi yang meningkat merupakan dampak dari peningkatan suhu akibat vaksinasi yang sebelumnya oleh Decker (2003) digambarkan sebagai hasil dari aktivitas makrofag. Evaporasi dari sistem sekresi respirasi dapat membuang panas tubuh (Cunningham & Klein, 2007). Frekuensi respirasi meningkat sebagai akibat langsung efek suhu tinggi pada pusat pernafasan. Peningkatan laju pernafasan mendingin dengan meningkatkan sekresi saliva dan laju aliran udara melintasi permukaan epitel pernafasan, sehingga meningkatkan laju pendinginan evaporatif. (Radostist *et al.*, 2006).



Gambar 6. Grafik perubahan frekuensi respirasi hari ke-1 sampai hari ke-5 pada pemberian vaksin tahap kedua. K: kelompok kontrol, A: kelompok dosis tunggal, B: kelompok dosis preinokulasi

Rerata frekuensi respirasi mengalami fluktuasi pada vaksinasi tahap kedua, hari ke-1 berturut-turut rerata dari yang tinggi ke rendah adalah kelompok B (46 kali/menit), Kontrol (43 kali/menit) dan A (38 kali/menit). Hari ke-2 ketiga kelompok secara bersamaan mengalami penurunan rerata frekuensi respirasi bila dibandingkan hari ke-1 (kelompok Kontrol: 31 kali/menit, A: 30 kali/menit, B: 42 kali/menit), namun kelompok B tetap memiliki rerata yang paling tinggi. Hari ke-3 kelompok B (36 kali/menit) kembali mengalami penurunan rerata frekuensi

respirasinya, sedangkan kelompok A dan Kontrol mengalami sedikit fluktuasi dan cenderung berlanjut hingga hari ke-5. Selama lima hari kelompok B selalu memiliki rerata frekuensi respirasi yang lebih tinggi dibandingkan dua kelompok lain. Hal ini sesuai dengan pendapat Lalus (2014) bahwa kelompok yang diberi *booster* vaksin memiliki frekuensi respirasi yang lebih tinggi serta mengindikasikan peningkatan frekuensi yang tetap terjadi walaupun sebelumnya telah diinduksi dengan dosis preinokulasi vaksin antraks. Rerata frekuensi respirasi pada vaksinasi tahap pertama dan kedua berada pada frekuensi normal 16-34 kali/menit (Reece, 2004) dan juga sedikit melampauinya hingga 46 kali/menit (vaksinasi tahap kedua kelompok B).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian ini dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Kelompok yang diberi dosis penuh dan dosis preinokulasi dengan booster sebulan kemudian sama-sama menunjukkan parameter fisiologis berupa suhu tubuh, frekuensi denyut jantung dan frekuensi respirasi mengalami peningkatan sebagai efek pasca vaksinasi antraks.
2. Perubahan parameter fisiologis berupa suhu tubuh, frekuensi denyut jantung dan frekuensi respirasi tersebut tidak menyebabkan timbulnya kejadian syok anafilaksis dan kematian pada domba.

DAFTAR PUSTAKA

- Adji, R.S., & Natalia, L. 2006, Pengendalian Penyakit Antraks: Diagnosa, Vaksinasi dan Investigasi, Wartazoa, vol. 16 No. 4
- Chauhan, A. 2008, Textbook of Veterinary Clinical and Laboratory Diagnosis. PDF. Publisher: Jaypee Brothers Medical Pub.
- Cunningham, J.G. & Klein, B.G. 2007, Veterinary Physiology, 4th Edition. Saunders Elsevier, St. Louis, Missouri.
- Decker, J. 2003, Anthrax: Deathly Disease and Epidemic, Chelsea House Publisher,

- Philadelphia, United State of America. Page: 52-53.
- Gyles, C.L. and Thoen, C.O. 1986, Pathogenesis of Bacterial Infections in Animals, The Iowa State University Press, United State of America.
- Gyles, C.L., Prescott, J.F., Songer, G., Thoen, C.O. 2004, Pathogenesis of bacterial Infections in Animals, 3th Edition. Blackwell Publishing, Iowa, USA.
- Gyles, C.L., Prescott, J.F., Songer, G., Thoen, C.O. 2010, Pathogenesis of bacterial Infections in Animals, 4th Edition. Blackwell Publishing, Iowa, USA.
- Guyton & Hall. 2006, Textbook of Medical Physiology 11th edition. Elsevier Inc. 1600 John F. Kennedy Blvd., Suite 1800, Philadelphia, Pennsylvania 19103-2899
- Handayani, R. 2010, Vaksinasi Antraks pada Kambing di Kabupaten Sumbawa : Efek Samping dan Durasi Kekebalannya, Tesis. M.Si, Institut Pertanian Bogor.
- Jackson, P.G.G. & Cockroft P.D. 2002, Clinical Examination of Farm Animals. Blackwell Science Ltd. Printed and bound in Great Britain.
- Jahania, M.S. 2001, How Does Temperature of The Body Influence Pulse Rate', science medicine, viewed 30 Mei 2017, <<http://masdsci.org>>.
- Lalus, F.I. 2014, Pengaruh Metode Vaksinasi Antraks Terhadap Syok Anafilaksis dan Beberapa Parameter Fisiologis pada Kambing. SKRIPSI.
- McVey, D.S., Kennedy, M., Chengappa, M.M. 2013, Veterinary Microbiology 3rd Edition, Wiley Blackwell Publishing. Iowa 50014-8300, USA. Page: 207.
- Meeusen, N.T., Walker, J., Peters, A., Pastoret, P.P., Jungersen, G. 2007, Current Status of Veterinary Vaccines. Clinical Microbiology Reviews. Vol. 20, No. 3. USA. Page: 489-510.
- Ningsih, A.S. 2010, Pola Penyediaan Hijauan Makanan Ternak Domba dan Kambing di Desa Sidoharjo dan Sumberharjo, Kecamatan Pacitan, Kabupaten Pacitan, Propinsi Jawa Timur, SKRIPSI
- Radostits, O.M., Gay, C.C., Hinchcliff, K.W., Constable P.D. 2006, Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats 10th Edition. PDF. Elsevier.
- Reece, W.O. 2004, Respiration in Mammals, in Dukes' Physiology of Domestic Animals, 12th edition. viewed 30 Mei 2017, <<http://msdvetmanual.com>>.
- Sariubang, M. & Tambing, S.N. 2000, Analisis Pola Usaha Pembibitan Sapi Bali yang Dipelihara secara Ekstensif dan Semi Intensif. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Gowa, Sungguminasa-Gowa.
- Wahyuni, A.E.T.H. 2010, Tinjauan Hasil Vaksinasi Antraks pada Sapi dan Kambing-Domba di Indonesia. Lokakarya Nasional Penyakit Zoonosis Yogyakarta. Halaman: 131-135.
- World Health Organization. 1998, Guidelines for the surveillance and control of anthrax in humans and animals, 3^d Ed. Departement of Communicable Disease Surveillance and Response. Turnbull, P.C.B., Bohm, R., CosIvi, O., DoGanay, M., Hugh Jones, M.E., Josw, D.D., Lalitha, M.K. and De Vos, V.
- World Health Organization. 2008, Anthrax in Humans and Animals. 4th Edition. Geneva WHO Press.
- Yakin, E.A. 2010, Vaksinasi Anthrax di Indonesia. Fakultas Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara.