

PENGARUH LEVEL SERAT DAN SUPLEMENTASI ZINK RANSUM PADA RESPONS KEKEBALAN TERNAK DOMBA

E. Pangestu¹, T. Toharmat², W. Manalu³, and S. Tarigan⁴

Intisari

Peran zink pada ternak ruminasia sangat esensial. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penambahan Zn pada ransum ternak yang disusun atas hasil samping industri pertanian dan rumput gajah pada kandungan serat (*neutral detergent fiber/NDF*) yang berbeda. Digunakan duabelas ekor domba ekor gemuk yang dibagi atas empat perlakuan ransum, yakni R₁Z₀ dan R₁Z₁ : ransum dengan kandungan NDF 50% tanpa suplementasi Zn dan dengan suplementasi Zn, R₂Z₀ dan R₂Z₁ : ransum dengan kandungan NDF 56% tanpa suplementasi Zn dan dengan suplementasi Zn. Parameter yang diamati adalah konsumsi nutrien, status hematologis dan respons imunitas dari antraks. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi bahan kering dan NDF tidak dipengaruhi oleh ransum perlakuan, tetapi konsumsi Zn berbeda antar ransum perlakuan, baik pada level NDF maupun Zn. Level NDF ransum berpengaruh pada kadar Zn serum dan bulu domba, sedangkan suplementasi Zn tidak berpengaruh pada kadar Zn serum dan bulu domba. Kadar hemoglobin, hematokrit dan sel darah merah domba yang mendapat ransum dengan kandungan NDF 50% lebih tinggi dibanding domba yang mendapat ransum NDF 56%. Suplementasi Zn tidak berpengaruh pada status hematologis serum domba. Level NDF dan suplementasi Zn pada ransum yang berbahan dasar hasil samping industri pertanian tidak berpengaruh pada respons imunitas (titer antibodi) antraks.

Kata Kunci : Serat, Zink, Imunitas

INFLUENCE OF NEUTRAL DETERGENT FIBER LEVEL AND ZINC SUPPLEMENTATION ON IMMUNE RESPONSE OF SHEEP

Abstract

Twelve sheep were used to study influence of fiber (neutral detergent fiber/NDF) level and zinc supplementation on hematology status and immune response. Treatments were arranged in a 2 x 2 factorial design, total mixed rations contained two NDF concentrations (50 and 56%), and supplementation and without supplementation Zn. Total mixed rations contain 15% crude protein and 65% TDN. Drymatter and NDF intake did not significantly affected by diet, but Zn intake significantly affected by diet. Zinc serum and wool affected by level of NDF diet, but did not significantly by Zn supplementation. Hemoglobine, pack cell volume and red blood cell concentration significantly higher for 50% than 56% NDF ration, but did not significantly affected by Zn supplementation. Immune response did not significantly affected by neutral detergent fiber level and Zn supplementation on ration based agricultural byproduct.

Key Words : Fiber, Zinc, Immune

¹ Animal Nutrition Departement, Diponegoro University, Semarang

² Animal Nutrition Departemen, Bogor Agricultural University, Bogor

³ Veterinary Departement, Bogor Agricultural University, Bogor

⁴ Veterinary Research Institute, Bogor

Pendahuluan

Pakan hijauan yang diberikan pada ternak ruminansia di Indonesia dikenal berkualitas rendah, dengan kandungan serat (*neutral detergent fiber/NDF*) tinggi, protein dan mineral rendah (Hartadi *et al.*, 1990; Sutardi, 2001; Pangestu *et al.*, 2003). Pemberian pakan hijauan berserat tersebut kurang mampu mendukung produktivitas ternak yang maksimal, karena penyediaan energi, protein dan mineral tidak mencukupi.

Selain dihadapkan pada tingginya serat, pakan ternak ruminansia di Indonesia dibatasi oleh keberadaan Zn dalam ransum (hijauan). Pemberian hijauan dengan kandungan Zn 5,8 sampai 62,5 ppm kepada kambing, mengakibatkan kandungan Zn serum dalam status defisien (Pangestu, 1994). Suplementasi mineral campuran yang mengandung Zn, dan diberikan secara *free choice* pada kambing tersebut, dapat meningkatkan status Zn serum sampai ke keadaan border line (88 ug/dl). Kajian Sutardi (2001) pada 2 macam ransum, kandungan protein kasar 18, TDN 75%, dengan sumber serat berbeda dan masing-masing mendapat suplemen Zn-lisina hingga konsentrasi dalam ransum 40 ppm, menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada pertumbuhan domba, namun tidak memengaruhi pertumbuhan pedet. Kajian Droke *et al.* (1998) menunjukkan bahwa, suplementasi Zn-organik maupun anorganik tidak berpengaruh pada status Zn serum maupun respons antibodi domba.

Temak ruminansia mampu mencerna serat, tetapi tidak semua serat di dalam rumen dapat dicerna. Keadaan ini menjadikan ketersediaan Zn yang berikatan dengan serat menjadi berkurang. Serat mempunyai kapasitas tukar kation, sehingga berpotensi mengurangi bioavailabilitas mineral (Weber *et al.*, 1993). Serat yang tidak tercerna dapat mengikat Zn di dalam usus, kemudian mendorong peningkatan ekskresinya bersama feses. Meskipun penambahan Zn telah dilakukan, kandungan serat ransum yang tinggi mampu mengikat kembali mineral tersebut, sehingga ketersediaan Zn yang ditambahkan akan berkurang. Tingginya konsumsi serat mengakibatkan keseimbangan Zn menjadi negatif (Kelsay, 1982). Mineral Zn merupakan unsur mikronutrien yang esensial dalam ransum maupun proses metabolisme. Mineral ini mempunyai peran luas dalam jaringan ternak, sebab menyusun lebih dari 200 macam enzim. Konsumsi mikronutrien pada ternak

akan berpengaruh pada statusnya. Pertama, jika konsumsi nutrien rendah, secara klinis ternak akan menunjukkan gejala-gejala defisiensi mikronutrien tersebut. Kedua, bila konsumsi mikronutrien marginal hingga cukup, gejala subklinis akan muncul, tetapi konsumsi mikronutrien tersebut masih cukup untuk pertumbuhan dan menjaga fertilitas ternak. Ketiga, konsumsi mikronutrien yang optimal akan menjadikan ternak dalam status sehat dan kemampuan imunitasnya tinggi (Scaletti *et al.*, 1999). Permasalahan di atas mendorong perlunya kajian formulasi ransum dengan mempertimbangkan kandungan NDF serta suplementasi Zn pada penyusunan ransum ternak ruminansia di Indonesia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suplementasi Zn dalam ransum, berbasis hasil samping industri pertanian, dengan level serat berbeda pada status Zn ternak dan respons imunitas.

Materi dan Metode

Penelitian ini telah dilakukan secara *in vivo*. Kegiatan penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biokimia Nutrisi, Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro, Semarang, dan Balai Penelitian Veteriner, Bogor.

Pengujian ransum isoprotein (15%) dan TDN (65%) dengan kandungan NDF dan Zn berbeda pada domba dirancang secara faktorial 2x2. Faktor pertama, level NDF ransum yakni R₁ dengan level NDF 50 dan R₂ dengan level NDF 56%. Faktor kedua adalah suplementasi ransum dengan Zn (Z₁) dan tanpa suplementasi Zn (Z₀). Ransum disusun atas rumput gajah dan bahan pakan hasil samping industri pertanian sumber energi maupun protein (dedak, onggok, pollard, bungkil kelapa, bungkil sawit, bungkil kedelai dan tepung bulu ayam). Komposisi ransum perlakuan dan kandungan nutrien disajikan dalam Tabel 1. Ternak yang digunakan dalam uji coba *in vivo* adalah domba ekor gemuk, bobot badan awal 20,6 ± 2,21 kg (cv: 10,7%) dengan perlakuan sebagai berikut: R₁Z₁ = Ransum kadar NDF 50% dengan suplemen mineral Zn; R₁Z₀ = Ransum kadar NDF 50% tanpa suplemen mineral Zn; R₂Z₁ = Ransum kadar NDF 56% dengan suplemen mineral Zn; R₂Z₀ = Ransum kadar NDF 56% tanpa suplemen mineral Zn. Suplemen Zn digunakan ZnSO₄.H₂O, yang ditambahkan ke dalam ransum R₁Z₁ dan R₂Z₁ hingga konsentrasi Zn dalam kedua ransum mencapai 70 ppm

Tabel 1. Komposisi bahan pakan ransum dan kandungan nutrisi (%)

Bahan pakan %	NDF 50%		NDF 56%	
	Z ₁	Z ₀	Z ₁	Z ₀
Rumput gajah	34,5	34,5	60	60
Onggok	0	0	12,3	12,3
Dedak	31	31	0	0
Pollard	24	24	7	7
Bungkil kedelai	3	3	10	10
Bungkil kelapa	3	3	7,5	7,5
Bungkil sawit	4	4	1	1
Bulu ayam	0	0	2	2
Urea	0,5	0,5	0,2	0,2
Kandungan nutrisi:				
Protein kasar	15,2	15,2	15,3	15,3
TDN	65,82	65,82	65,19	65,19
NDF	49,95	49,95	56,06	56,06
Zn, ppm	70,21	56,08	71,75	47,03

Peubah yang diamati adalah konsumsi nutrisi, status Zn, status hematologis (Hb, hematokrit, eritrosit) dan respons antibodi terhadap vaksin anthrax.

Pengukuran respons imunitas

Semua ternak diberi vaksin *Anthrax* produksi Pusvetma Surabaya dengan dosis 0,5 ml yang diinjeksikan persubkutan. Sebelum dan 21 hari setelah vaksinasi darah dari semua ternak diambil melalui *vena jugularis* untuk memperoleh sampel serum. Pemeriksaan titer antibodi dilakukan dengan metoda *Enzyme Linked Immunosorbent Assay* (ELISA) menurut Kemeny (1997). Analisis ini dilakukan di Balai Penelitian Veteriner, Bogor.

Data yang diperoleh dianalisis statistik dengan program komputer CoStat versi 4.03.

Hasil dan Pembahasan

Konsumsi ransum

Hasil pemberian ransum isoprotein dan TDN pada konsumsi nutrisi disajikan pada Tabel 2. Konsumsi bahan kering ransum antar domba perlakuan tidak menunjukkan perbedaan, baik pada tingkat pemberian NDF 50 dan 56% maupun pada suplementasi Zn. Kajian Rayburn dan Fox (1993) pada ransum sapi perah yang mengandung berbagai tingkat NDF (minimal 21 dan maksimal 54%, selisih NDF 33%) menunjukkan adanya hubungan dengan konsumsi BK. Kajian Kanjanapruthipong *et al.* (2001), pada kandungan NDF ransum 28, 31 dan 34% (selisih NDF ransum 3 hingga 6%), menunjukkan bahwa konsumsi BK pakan sapi perah tidak berbeda nyata.

Dalam kajian ini, peningkatan NDF ransum dari 50 ke 56% yang tidak berpengaruh pada konsumsi BK, dikarenakan

selisih kandungan NDF yang rendah (6%). Hasil penelitian ini mempunyai arti bahwa NDF dari pakan hasil samping industri dapat menggantikan NDF hijauan dalam mengisi saluran pencernaan. Meskipun demikian ada kecenderungan penurunan konsumsi BK ($p < 0,07$), pada domba yang mendapat ransum dengan kadar NDF tinggi (56%). Kejadian ini disebabkan proporsi rumput gajah pada ransum R2 lebih tinggi dibanding R1 (Tabel 1), demikian pula dengan konsumsinya. Degradabilitas rumput gajah dalam rumen yang lambat (Pangestu, 2005), bentuk ukuran rumput gajah yang voluminus, mengakibatkan waktu pakan tinggal dalam rumen menjadi lebih lama. Kapasitas rumen yang terbatas mengakibatkan kemampuan mengonsumsi pakan menjadi terbatas, sehingga kemampuan konsumsi domba pada R2 menjadi lebih rendah dibanding R1.

Penambahan Zn-sulfat hingga ransum mengandung Zn 70 ppm pada Z1 tidak berpengaruh pada konsumsi BK. Kajian Ott *et al.* (1966) menunjukkan bahwa penambahan ZnO₂ pada ransum hingga 1000 mg/kg ransum baru tampak berpengaruh pada penurunan konsumsi BK, sebagai tanda adanya keracunan pada ternak domba. Kajian Pcnd (1983) pada ransum berkadar Zn 20 dan 100 ppm dengan kadar NDF 21% tidak menunjukkan pengaruh pada konsumsi BK. Hasil penelitian ini juga mendukung kajian Wright dan Spears (2004) bahwa suplementasi Zn ke dalam ransum yang telah memenuhi kebutuhan ternak, tidak berpengaruh pada konsumsi bahan kering dan performans ternak. Hasil kajian ini menunjukkan pula bahwa kandungan Zn pada semua ransum telah memenuhi kebutuhan mikroba rumen, sehingga tidak berpengaruh pada aktivitas degradasi dalam saluran pencernaan.

Pada Tabel 2 tampak bahwa konsumsi NDF maupun ADF tidak dipengaruhi oleh level NDF ransum. Selisih level serat NDF yang rendah tersebut tidak menjadikan konsumsi serat berbeda. Rendahnya kadar NDF pada pakan konsentrat R₂ dan degradabilitasnya yang tinggi dalam rumen, diduga mengakibatkan waktu pakan tinggal dalam rumen cepat, sehingga ternak merasa lapar dan masih dapat mengonsumsi pakan hijauan dalam jumlah yang cukup tinggi. Ransum percobaan berpengaruh pada konsumsi mineral Zn, baik pada level NDF maupun antar suplementasi Zn, tetapi interaksi keduanya tidak nyata. Tingginya konsumsi Zn pada R₁ disebabkan oleh tingginya konsumsi konsentrat. Tingginya proporsi konsentrat pada ransum R₁ (65,5%) menjadikan konsumsi Zn yang berasal dari konsentrat cukup tinggi. Hal tersebut tampak dari proporsi konsumsi Zn yang berasal dari konsentrat pada R₁ lebih dari 70%, sedang pada R₂ sebesar 50%. Demikian pula pada level Zn. Tingginya level Zn pada ransum Z₁ (dengan suplementasi Zn) dibanding Z₀ (tanpa suplementasi Zn) berpengaruh pada konsumsi Zn.

Status mineral Zn

Status mineral Zn pada domba yang mendapat ransum isonutrien disajikan pada Tabel 3. Konsumsi Zn antar domba perlakuan berbeda ($P < 0,05$), baik antara domba

kelompok R₁ dan R₂ maupun antara Z₁ dan Z₀ (Tabel 2). Namun demikian, rendahnya selisih level NDF ransum dan suplemen Zn, tidak mengakibatkan adanya interaksi antara kedua jenis ransum. Pada level NDF ransum, konsumsi Zn dipengaruhi oleh suplai dari rumput gajah dan konsentrat. Kandungan Zn pada rumput gajah sama (48 ppm), tetapi proporsi di dalam ransum R₁ (34,5) dan R₂ (60%) berbeda. Pada konsentrat, kandungan Zn ransum R₁ dan R₂ berbeda, demikian pula proporsi konsentrat dalam ransum, sehingga sumbangan Zn dari pakan konsentrat dan rumput gajah berbeda. Kandungan Zn pada konsentrat R₁Z₀ dan R₂Z₀ masing-masing 59,5 dan 44,6 mg/kg. Penambahan Zn-sulfat pada konsentrat R₁Z₁ dan R₂Z₁, kandungan Zn konsentrat menjadi 80,8 dan 105 mg/kg. Dengan demikian pada R₁Z₁ sumbangan Zn yang berasal dari konsentrat sebesar 78%, dan untuk R₁Z₀, R₂Z₁ dan R₂Z₀ masing-masing 68, 60, dan 40%. Oleh karena itu konsumsi rumput gajah dan konsentrat yang berbeda pada masing-masing perlakuan, baik pada level NDF maupun suplemen Zn, berpengaruh pada konsumsi Zn.

Pada Tabel 3 tampak bahwa, kandungan Zn serum dipengaruhi oleh tingkat pemberian NDF ransum, sedangkan suplementasi Zn tidak berpengaruh pada kadar Zn serum. Domba yang mendapat ransum NDF lebih tinggi (R₂), kadar Zn serum juga tinggi. Kadar Zn serum dipengaruhi oleh konsumsi dan

Tabel 2. Pengaruh ransum isonutrien pada konsumsi nutrisi

Pengukuran variabel	Ransum percobaan				Pengaruh utama		
	R ₁ Z ₁	R ₁ Z ₀	R ₂ Z ₁	R ₂ Z ₀	R ¹⁾	Z ²⁾	R x Z
Konsumsi							
Bahan kering, g/e/h	638 ± 64	647 ± 13	586 ± 30	568 ± 53	0,07	0,9	0,69
Serat NDF, g/e/h	312 ± 36	323 ± 5	325 ± 22	315 ± 32	0,97	0,97	0,58
Serat ADF, g/e/h	192 ± 23	201 ± 3	217 ± 16	210 ± 22	0,22	0,93	0,55
Zn, mg/e/h	45 ± 4,2	34 ± 1,0	42 ± 1,5	27 ± 2,5	0,02	0,002	0,60

¹⁾ Pengaruh utama tingkat NDF.

²⁾ Pengaruh utama tingkat suplementasi Zn.

Tabel 3. Pengaruh ransum percobaan pada status Zn dan hematologis

Pengukuran variabel	Ransum percobaan				Pengaruh utama		
	R ₁ Z ₁	R ₁ Z ₀	R ₂ Z ₁	R ₂ Z ₀	R ¹⁾	Z ²⁾	R x Z
Status Zn :							
Serum, ug/dl	147 ± 44	160 ± 36	295 ± 114	283 ± 48	0,001	0,98	0,76
Bulu, ppm	60 ± 12	83 ± 11	126 ± 27	110 ± 5	0,003	0,77	0,11
Hematologis							
Hemoglobin, g/dl	9,0 ± 0,5	9,9 ± 1,0	10,7 ± 0,8	11,3 ± 0,5	0,01	0,2	0,73
Hematokrit, %	34,3 ± 4,2	36,7 ± 2,5	44,0 ± 3,9	44,3 ± 1,6	0,005	0,57	0,67
Eritrosit, juta/mm ³	7,5 ± 1,9	9,6 ± 0,5	10,3 ± 0,5	10,1 ± 0,8	0,07	0,24	0,17
Titer antibodi							
Sebelum vaksin, oda	0,7 ± 0,2	0,5 ± 0,2	0,7 ± 0,2	0,4 ± 0,01	0,79	0,08	0,64
Sesudah vaksin, oda	0,9 ± 0,2	0,5 ± 0,1	0,8 ± 0,3	0,8 ± 0,3	0,40	0,29	0,25
Rasio sesudah/ sebelum	1,4 ± 0,3	1,1 ± 0,4	1,2 ± 0,2	2,1 ± 0,6	0,22	0,25	0,05

¹⁾ Pengaruh utama tingkat NDF.

²⁾ Pengaruh utama tingkat suplementasi Zn.

ketersediaan Zn ransum yang diabsorpsi saluran pencernaan (Southgate, 1982; Larvor, 1983; Underwood dan Suttle, 1999). Rata-rata konsumsi Zn domba kelompok R₁ lebih tinggi dibanding R₂, namun kadar Zn serum lebih tinggi pada kelompok domba R₂. Ada 2 hal berkaitan dengan kejadian tersebut. Pertama, komponen bahan pakan sumber protein yang menyusun ransum R₂ lebih tinggi dibanding R₁ (Tabel 1).

Hal tersebut dapat diprediksi dari kadar Zn pada pakan sumber protein yang terikat isi sel tinggi, sehingga ketersediaan Zn dalam saluran pascarumen yang dapat diabsorpsi lebih tinggi. Tingginya absorpsi Zn pada ransum R₂ diduga pula dari rendahnya kandungan serat dalam saluran pasca rumen. Kecernaan serat (NDF dan ADF) pada ransum R₂ lebih tinggi dibanding R₁, sehingga kandungan Zn yang dapat diikat kembali oleh serat yang tidak dicerna dalam saluran pasca rumen relatif lebih rendah, akibatnya ketersediaan Zn dalam saluran pascarumen untuk diabsorpsi lebih tinggi. Absorpsi Zn yang tinggi tersebut dimanifestasikan pada kadar Zn serum. Kedua, adanya mekanisme homeostatis, berkaitan dengan kemampuan saluran pencernaan dalam mengabsorpsi Zn. Menurut Underwood dan Suttle (1999), rasio antara konsumsi dengan kebutuhan Zn yang tinggi dapat mengurangi absorpsi Zn dalam saluran pencernaan. Pada kajian ini, rasio konsumsi/kebutuhan pada kelompok domba R₁ relatif lebih tinggi dibanding R₂ (2,03 vs 1,70). Oleh sebab itu absorpsi Zn pada kelompok domba R₂ lebih tinggi, sehingga kadar Zn serum domba kelompok R₂ lebih tinggi. Kadar Zn serum pada domba yang mendapat suplemen dan tidak mendapat suplemen Zn tidak berbeda. Ada mekanisme homeostatis dalam tubuh ternak terhadap mineral Zn. Ternak yang mendapat ransum dengan kandungan Zn cukup untuk memenuhi kebutuhannya, akan membatasi absorpsi Zn. Ransum R₁Z₀ maupun R₂Z₀ telah cukup mengandung Zn, masing-masing 56,08 dan 47,03 mg/kg (Tabel 1). Konsentrasi Zn dalam ransum tersebut dapat memenuhi kebutuhan ternak, bahkan sudah berlebih. Oleh karena itu, kelebihan konsumsi Zn dari ransum R₁Z₁ dan R₂Z₁ oleh ternak domba tidak akan diabsorpsi, tetapi disekresikan dari tubuh. Kejadian tersebut menjadikan kadar Zn serum pada kelompok domba yang mendapat suplemen dan tidak mendapat suplemen Zn tidak berbeda.

Status hematologis dan titer antibodi

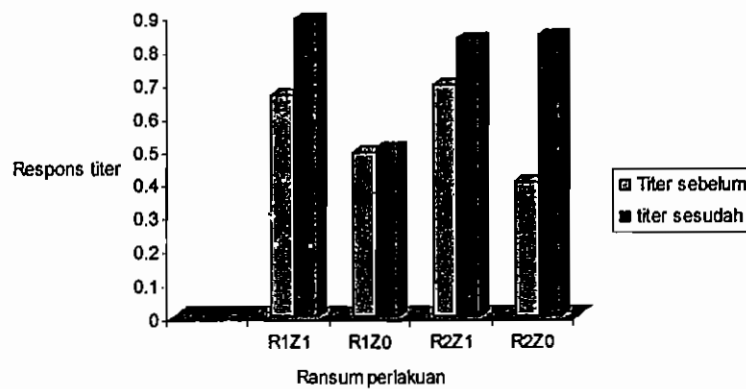
Konsentrasi hemoglobin, hematokrit, eritrosit dari domba perlakuan disajikan pada

Tabel 3 Menurut Schalm *et al.* (1975) pada domba, konsentrasi normal hemoglobin antara 8 dan 16 g/dl, hematokrit 24 dan 50%, eritrosit 8 dan 16 x 10⁶ mm⁻³. Dengan demikian status hematologis domba yang mendapat ransum perlakuan dalam kondisi normal. Kecukupan nutrisi (protein, Fe dan interaksinya dengan Zn) berpengaruh pada status hematologis (Larvor, 1983; Wuryastuti, 1991). Level pemberian NDF berpengaruh pada kadar hemoglobin, hematokrit dan eritrosit. Domba yang mendapat ransum R₂ (NDF 56%), kadar hemoglobin, hematokrit dan eritrositnya lebih tinggi dibanding domba yang mendapat ransum R₁ (NDF 50%).

Pada ransum R₂, proporsi rumput gajah lebih tinggi (60%), dan konsentrat lebih rendah (40%), sehingga kandungan nutrisi (Protein kasar dan TDN) dalam konsentrat R₂ dibuat lebih tinggi. Panambahan tepung bulu ayam, proporsi pakan sumber protein (bungkil kedelai dan bungkil kelapa) pada konsentrat R₂, menjadikan kadar protein tinggi (24%). Komposisi asam amino yang lengkap dari pakan sumber protein, rendahnya degradasi dalam rumen, namun kecernaan dalam saluran pasca rumen tinggi, membuat nutrisi (asam amino, Fe, Zn) yang dapat diabsorpsi ternak dalam jumlah lebih dari cukup. Kecukupan nutrisi tersebut meningkatkan laju sintesis hemoglobin dan produksi sel darah merah (eritropoiesis), sehingga pada domba yang mendapat ransum R₂, konsentrasi hemoglobin, hematokrit dan eritrosit lebih tinggi dibanding domba yang mendapat ransum R₁.

Suplementasi Zn tidak berpengaruh pada konsentrasi hemoglobin, hematokrit dan eritrosit. Hasil yang sama ditunjukkan dalam kajian Pond (1983), domba yang mendapat ransum pada konsentrasi Zn 20 dan 100 ppm, konsentrasi hemoglobin dan hematokrit tidak berbeda. Ransum tanpa suplementasi Zn (R₁Z₀ dan R₂Z₀) tampaknya telah memenuhi kebutuhan Zn ternak domba dan ada mekanisme homeostatis Zn pada ternak. Kelebihan konsumsi Zn pada ransum suplementasi Zn (R₁Z₁ dan R₂Z₁), akan disekresikan dari tubuh ternak. Hal ini tampak dari kadar Zn serum yang relatif tidak berbeda antara Z₀ dengan Z₁. Kejadian tersebut mempunyai arti bahwa, suplementasi Zn hingga 70 ppm pada ransum yang telah mencukupi kebutuhan, ternak tidak berpengaruh pada pembentukan hemoglobin dan eritropoiesis. Konsentrasi hemoglobin dan hematokrit sama polanya dengan konsentrasi Zn serum.

Respons titer antibodi terhadap Anthrax, sebelum dan sesudah divaksin disajikan



Gambar 1 Respons ternak domba terhadap vaksinasi bakteri anthrax

dalam Tabel 3 dan Gambar 1. Sebelum vaksinasi, semua domba perlakuan memiliki respons titer antibodi yang tinggi, namun tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan, baik pada level NDF maupun suplemen Zn. Respons titer antibodi R₁Z₁, R₁Z₀, R₂Z₁ dan R₂Z₀ masing-masing 0,7; 0,5; 0,7 dan 0,4.

Tingginya respons titer tersebut diduga domba penelitian yang diperoleh dari peternak, sebelumnya telah divaksin atau terkena infeksi subklinis alami. Hal tersebut dapat terjadi karena daerah asal domba (Jawa Tengah), merupakan daerah endemis Anthrax, dan vaksinasi Anthrax pada ternak ruminansia merupakan salah satu program Dinas Peternakan setempat. Tingginya titer sebelum vaksinasi tersebut, tidak disebabkan oleh antigen yang digunakan mengalami reaksi silang dengan penyakit lain, mengingat penggantian antigen ELISA dengan toksin yang telah dimurnikan, respons titer antibodi masih tetap tinggi. Hasil titer antibodi, sesudah domba mendapat vaksin bakteri Anthrax mendukung dugaan tersebut. Respons titer antibodi antar domba perlakuan setelah mendapat vaksinasi tidak berbeda nyata, demikian pula rasio titer sesudah dengan sebelum vaksinasi tidak berbeda. Rasio titer tersebut tergolong rendah (Gambar 1). Level NDF atau selisih level NDF ransum yang rendah, tidak berpengaruh pada respons titer antibodi, baik sebelum maupun sesudah vaksinasi. Kadar makronutrien (protein dan energi) dan mikronutrien (Zn) pada ransum perlakuan telah mencukupi kebutuhan ternak, merupakan faktor yang mengakibatkan tidak berbedanya respons imunitas tersebut. Hasil penelitian ini tidak berbeda dari konsep Scaletti *et al.* (1999), kecukupan *trace element* di dalam ransum sangat membantu menjaga imunitas ternak. Mengacu pada konsep Scaletti *et al.* (1999), ransum yang diberikan pada ternak domba telah mampu menjaga kekebalan ternak.

Kesimpulan

Suplementasi Zn pada ransum yang disusun atas hasil samping industri pertanian dan kandungan serat (NDF) berbeda (hingga 6%) tidak berpengaruh pada status hematologis ternak. Suplementasi Zn tidak diperlukan pada ransum yang disusun atas hasil samping industri pertanian dengan mempertimbangkan kandungan NDF.

Daftar Pustaka

- Droke, E.A., G.P. Gengelbach, and J.W. Spears. 1998. Influence of level and source (inorganic vs organic) of zinc supplementation on immune function in growing lambs. *Asian Australasian J. Animal Sci.* 11: 139-144.
- Harris, L.E. 1970. *Nutrition Research Techniques for Domestic and Wild Animals.* Animal Science Department Utah State Univ. Logan.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo, dan A.D. Tillman. 1990. *Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia.* Cetakan kedua. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Kanjanapruthipong, J., N. Buatong, and S. Buaphan. 2001. Effects of roughage neutral detergent fiber on dairy performance under tropical conditions. *Asian-Australasian J. Animal Sci.* 14: 1400-1404.
- Kelsey, J.L. 1982. Effect of Fiber on Mineral and Vitamin Bioavailability. Di dalam Vahony, G.V and D. Kritchevsky (editor). *Dietary Fiber in Health and Disease.* Plenum Press. New York. hlm 91-104.
- Kemeny, D.M. 1997. Enzyme-linked Immunoassays. Di dalam Johnstone, A.P and M.W. Turner (editor). *Immunochemistry A Practical Approach.*

- IRL Press Oxford University Press. Oxford. hlm 147-175.
- Larvor, P. 1983. The Pools of Cellular Nutrients: Mineral. Di dalam Riis, P.M (editor). *Dynamic Biochemistry of Animal Production*. Elsevier. Amsterdam. hlm 281-315.
- Ott, E.A., W.H. Smith, R.B. Harrington, and W.M. Beeson. 1966. Zinc toxicity in ruminants I. Effect of high levels of dietary zinc on gains, feed consumption and feed efficiency of lambs. *J. Animal Sci.* 25: 414-418.
- Pangestu E. 1994. Suplementasi mineral pada ternak kambing di bagian hulu DAS Serang. [tesis]. Fakultas Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Pangestu E. 2005. Evaluasi Serat dan Suplementasi Zink dalam Ransum Berbahan Hasil Samping Industri Pertanian pada ternak ruminansia. (disertasi). Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pangestu E., T. Tohamat, U.H. Tanuwiria. 2003. Nilai nutrisi ransum berbasis limbah industri pertanian pada sapi perah laktasi. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis* 28: 166-171.
- Pond, W.G. 1983. Effect of dietary Ca and Zn levels of dietary Zn levels on weight gain and blood and tissue mineral concentrations of growing Columbia and Suffolk-Sires lambs. *J. Animal Sci.* 56: 952-959.
- Rayburn, E.B. and D.G. Fox. 1993. Variation in neutral detergent fiber intake of Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 76: 544-554.
- Scaletti, R.W., D.M.A. Phillips and R.J. Harmon R.J. 1999. Using Nutrition to Improve Immunity Against Disease in Dairy Cattle. Copper, Zinc, Selenium and Vitamin E. Cooperative Extension Service. College of Agriculture, University of Kentucky. Lexington.
- Schalm, D.W., N.C. Jain, and E.J. Carrol. 1975. *Veterinary Hematology*. Second edition. Lea & Febiger. Philadelphia.
- Southgate, D.A.T. 1982. Digestion and Absorption of Nutrients. Di dalam Vahony, G.V. and D. Kritchevsky (editor). *Dietary Fiber in Health and Disease*. Plenum Press. New York. hlm 45-52.
- Sutardi, T. 2001. Revitalisasi peternakan sapi perah melalui penggunaan ransum berbasis limbah perkebunan dan suplemen mineral organik. Jakarta: Laporan Penelitian RUT VIII-I Kantor Menteri Negara Riset dan Teknologi dan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Underwood, E.J. and N.F. Suttle. 1999. *The Mineral Nutrition of Livestock*. CABI Publishing. Wallingford.
- Weber, C.W., E.A. Kohlhepp, A. Idouraine, L.J. Ochoa. 1993. Binding capacity of 18 fiber sources to calcium. *J. Agric. Food Chem.* 41:1931-1935.
- Wright, C.L. and J.W. Spears. 2004. Effect of source and dietary level on zinc metabolism in Holstein calves. *J. Dairy Sci.* 87: 1085-1091
- Wuryastuti, H. 1991. Petunjuk Praktikum Teknik Pemeriksaan Darah pada Mammalia. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.