

Pemberian Pakan Bahan Kering Berkuantitas Terbatas Selama Empat Minggu Tidak Mengganggu Kesehatan dan Reproduksi Kambing Kacang Jantan Dewasa

(FEEDING WITH A RESTRICTED QUANTITY OF DRY MATTER OVER FOUR WEEKS IS NOT DETRIMENTAL TO HEALTH AND REPRODUCTION IN ADULT MALE KACANG GOATS)

**Irkham Widiyono¹, Bambang Suwignyo²,
Sarmin³, Trini Susmiyati⁴**

¹Departemen Ilmu Penyakit Dalam, ³Departemen Fisiologi,

⁴Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran Hewan,

²Departemen Nutrisi dan Makanan Ternak,

Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada

Jl. Fauna No. 2, Karangmalang, Yogyakarta, Indonesia, 55281,

Telp.+62-274-543797; e-mail: irkhamwidiyono@ugm.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini ditujukan untuk mengkaji pengaruh pemberian pakan terbatas selama empat minggu terhadap beberapa parameter kimia darah dan semen pada kambing kacang jantan. Enam kambing kacang jantan dewasa yang secara klinis sehat digunakan dalam penelitian ini. Hewan penelitian dipelihara di dalam kandang individual selama 12 minggu. Hewan diberi pakan hijauan berupa bagian aerial tanaman kacang tanah dan konsentrat dengan komposisi 60:40. Setelah melalui masa adaptasi selama empat minggu (minggu I-IV), hewan menjalani tahapan penelitian yang dibagi menjadi dua periode perlakuan pakan, yakni periode pemberian pakan penuh dan periode pemberian pakan terbatas. Pada minggu ke-5 sampai ke-8 (selama empat minggu) setiap hewan diberi pakan penuh untuk kebutuhan hidup pokok plus aktivitas medium (kuantitas bahan kering sebanyak 3% bobot badan) setiap hari dan kemudian pada minggu ke-9 sampai ke-12 (selama empat minggu) setiap hewan diberi pakan terbatas sebanyak 50% dari pemberian pakan penuh. Setiap minggu hewan diejakulasikan dengan menggunakan vagina buatan. Pada akhir minggu ke-8 dan ke-12 dilakukan pengambilan sampel darah dan semen untuk pemeriksaan kimia darah (glukosa, protein) dan karakteristik semen. Pemeriksaan kimia darah dan parameter semen kambing dilakukan dengan metoda standar. Perbedaan rata-rata parameter kimia darah dan semen dianalisis dengan *t-test* berpasangan. Perbedaan dinyatakan signifikan bilamana $p < 0,05$. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembatasan pemberian pakan pada level asupan bahan kering sebesar 1,5% bobot badan selama empat minggu tidak mengakibatkan perubahan nyata pada konsentrasi glukosa dan protein serum total serta parameter semen. Level glukosa dan protein serum serta parameter semen pada akhir periode pembatasan pakan berada di dalam rentang nilai untuk kambing yang secara klinis sehat. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa pemberian pakan dengan kuantitas bahan kering terbatas sebesar 1,5% bobot badan selama empat minggu tidak menimbulkan gangguan kesehatan dan reproduksi pada kambing kacang jantan.

Kata-kata kunci: kimia darah, kambing kacang, pembatasan pakan, semen

ABSTRACT

The study was aimed to investigate the effects of restricted feeding for four weeks on some blood chemistry and seminal parameters in kacang goats. Six adult clinically healthy male kacang goats were used in this study. Each animal was kept in individual box for 12 weeks. Animal was fed with aerial part of peanut plant and concentrate with ratio of 60:40. The experiment was divided into two feeding periods, fullfeeding and restricted feeding. After four weeks adaptation (week 1-4), each animal was fullfed for maintenance plus medium activity (a quantity of dry matter at the level of 3% of body weight) for four weeks (week 5-8) and then was fed only 50% of the fullfeeding nutritional level for the following four weeks

restricted feeding period (week 9-12). During the experiment, drinking water was supplied *ad libitum*. Each animal was ejaculated at weekly intervals by means of standard artificial vagina for small ruminant. Blood and semen samples were collected at the end of the *ad libitum* and restricted feeding period for blood chemistry and seminal parameters analyses. Statistical differences were determined by paired t-test. A 0.05 probability level was used as criterion to describe statistically significant differences. Restricted feeding at the dry matter intake level of 1.5% body weight for four weeks did not result in significant changing of serum glucose and total protein concentrations as well as seminal parameters. The level of blood chemistry and seminal parameters during the feed restriction period were within the values reported for clinically healthy goats. It is concluded that feeding with a restricted quantity of dry matter at the level of 1.5% of body weight for four weeks is not detrimental to health and reproduction in male kacang goats.

Keywords: blood chemistry, feed restriction, kacang goat, semen

PENDAHULUAN

Dalam rangka meningkatkan efisiensi usaha budidaya ruminansia kecil seperti kambing dan domba pada saat ini mulai dikembangkan penerapan manajemen pakan *restriction-refeeding*. Perlakuan pembatasan pakan (*feed restriction*) selama periode tertentu (sekitar 5-10 minggu) yang diikuti pemberian pakan secara penuh (*refeeding*) dilaporkan menimbulkan adanya *compensatory growth* pada kambing dan domba (Dashtizadeh *et al.*, 2008; Aboulheif *et al.*, 2013; Suryanarayana dan Prasad, 2014). Meskipun demikian, hasil beberapa penelitian terdahulu menegaskan bahwa pembatasan pakan dapat mengakibatkan perubahan metabolik dan reproduktif. Penelitian pada sapi dan rusa menunjukkan bahwa pembatasan atau penurunan asupan pakan menyebabkan terjadinya penurunan konsentrasi glukosa dan protein darah (Del Giudice *et al.*, 1994; Saekkinen *et al.*, 2005; Klinhom *et al.*, 2006a, 2006b). Pada kambing peranakan etawa jantan juga ditemukan bahwa pembatasan asupan pakan pada level 80% kebutuhan hidup pokok mengakibatkan penurunan konsentrasi glukosa darah (Widiyono *et al.*, 2013). Selain itu, kambing yang diberi pakan sebanyak 1,1 kebutuhan hidup pokok menunjukkan kinerja reproduksi yang lebih lemah dibanding kambing yang memperoleh pakan lebih tinggi yakni 1,6 kebutuhan hidup pokok (Zarazaga *et al.*, 2009). Pemberian pakan terbatas pada babi, sapi, dan domba jantan dilaporkan dapat menurunkan sekresi androgen dan kualitas semen (Brown, 1994). Perubahan asupan pakan pada domba dan kambing jantan diketahui dapat mengakibatkan terjadinya perubahan tingkat produksi spermatozoa (Martin dan Walkden-Brown, 1995; Kamalzadeh *et al.*, 1998). Hasil penelitian pada kambing jermasia, boer, dan kacang jantan menunjukkan

bahwa pemberian pakan di bawah kebutuhan (*undernutrition*) selama empat bulan mengakibatkan penurunan volume semen, gerak massa, dan motilitas spermatozoa (Abdullah *et al.*, 2015). Pada domba juga ditemukan bahwa pemberian pakan di bawah standar (*undernutrition*) selama 56 dan 63 hari juga mengakibatkan penurunan volume semen, motilitas spermatozoa dan jumlah spermatozoa per ejakulasi. Namun, tidak mengakibatkan adanya perubahan konsentrasi spermatozoa (Guan *et al.*, 2014). Hasil penelitian pada babi menegaskan bahwa pembatasan pakan/protein/energi selama delapan minggu mengakibatkan penurunan spermatogenesis dan libido (Kemp dan Hartog, 1989; Kemp *et al.*, 1989; Louis *et al.*, 1994b). Sementara itu, penelitian pada domba jantan menunjukkan bahwa pemberian pakan sebanyak sepertiga jumlah pakan basal selama 21 hari dilaporkan mengakibatkan penurunan seluruh parameter semen (Ebtihal *et al.*, 2010). Sampai saat ini, informasi mengenai pengaruh pemberian pakan terbatas di bawah standar selama lima minggu atau kurang, terhadap kimia darah dan reproduksi pada kambing kacang belum pernah dilaporkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian pakan dengan kuantitas bahan kering terbatas selama empat minggu terhadap beberapa parameter kimia darah dan semen kambing kacang.

METODE PENELITIAN

Enam ekor kambing kacang jantan dewasa dengan bobot badan $23,58 \pm 2,04$ kg yang secara klinis sehat digunakan pada penelitian ini. Setiap hewan dipelihara di dalam kandang individual selama 12 minggu. Hewan diberi pakan hijauan berupa bagian aerial tanaman kacang tanah dan konsentrat (Gemuk A, PT.

Comfeed Indonesia) dengan komposisi 60:40 (Widiyono *et al.*, 2013). Hewan dibebaskan dari berbagai parasit dengan pemberian albendazole secara oral dengan dosis 7,5 mg/kg bobot badan dan injeksi ivermectin secara subkutan dengan dosis 200 mcg/kg bobot badan setiap dua minggu. Setelah melalui masa adaptasi selama empat minggu (minggu 1-4), hewan menjalani tahapan penelitian yang dibagi menjadi dua periode perlakuan pakan, yakni periode pemberian pakan penuh dan periode pemberian pakan terbatas.

Pada minggu ke-5 sampai ke-8 (selama empat minggu) setiap hewan diberi pakan penuh untuk kebutuhan hidup pokok plus aktivitas medium yakni pada level asupan bahan kering harian sebanyak 3% dari bobot badan (NRC, 1981) dan kemudian pada minggu ke-9 sampai ke-12 (selama empat minggu) setiap hewan diberi pakan terbatas sebanyak 50% dari kuantitas pakan penuh (kuantitas bahan kering sebesar 1,5% dari bobot badan). Setiap akhir minggu selama penelitian berlangsung setiap hewan diejakulasikan pada pukul 08.00-10.00 dengan menggunakan vagina buatan. Setiap hewan dipertemukan dengan *teaser* dan dirangsang beberapa menit (Salem *et al.*, 2005). Pada akhir minggu ke-8 dan ke-12 dilakukan koleksi darah dan semen untuk pemeriksaan kimia darah dan karakteristik semen. Pemeriksaan glukosa darah dan protein serum dilakukan dengan metode standar sebagaimana dijelaskan Widiyono *et al.* (2013). Pemeriksaan semen dilaksanakan segera setelah koleksi dilakukan. Volume semen diukur dengan menggunakan tabung koleksi semen berskala pada vagina buatan (Qureshi *et al.*, 2013). Pemeriksaan kualitas semen (pH, gerak massa, konsentrasi spermatozoa, motilitas individu, dan viabilitas spermatozoa) dilakukan dengan metode sebagaimana diterangkan oleh Husin *et al.* (2007) dan Kamal *et al.* (2005). Keasaman atau pH semen diukur dengan menggunakan kertas indikator pH. Konsentrasi spermatozoa dihitung dengan *haemocytometer improved Neubauer*. Gerak massa diamati dengan mikroskop cahaya pada perbesaran 10x10 dengan skor penilaian 0-5. Pergerakan individu (%) diperhitungkan dengan pengamatan semen di atas gelas objek secara mikroskopik pada perbesaran 45x10. Untuk menghitung persentase spermatozoa hidup (viabilitas) dilakukan dengan mencampur satu tetes semen dengan satu tetes campuran zat warna nigrosen-eosin di atas gelas objek dan dihitung di bawah perbesaran mikroskop 45x10.

Spermatozoa hidup tidak menyerap warna, sedangkan spermatozoa mati menyerap warna dan berwarna merah atau merah muda. Perbedaan rataan konsentrasi parameter kimia darah (glukosa, protein serum total, albumin serum) dan nilai parameter semen (volume semen, pH semen, konsentrasi spermatozoa, gerak massa, motilitas individu, viabilitas spermatozoa) pada periode pemberian pakan penuh dan terbatas dianalisis dengan *t-test* berpasangan. Perbedaan rataan dinyatakan signifikan bilamana $p < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan parameter kimia darah kambing kacang pada akhir periode pemberian pakan penuh dan terbatas disajikan pada Tabel 1.

Rataan konsentrasi glukosa darah pada akhir periode pemberian pakan penuh berada pada level $56,33 \pm 11,37$ mg/dL dan menurun secara tidak nyata menjadi $51,00 \pm 1,00$ mg/dL setelah hewan diberi perlakuan pembatasan pakan selama empat minggu ($p > 0,05$). Gambaran semacam ini selaras dengan hasil penelitian terdahulu pada kambing peranakan ettawa, sapi, dan kuda yang menegaskan bahwa penurunan asupan pakan dapat mengakibatkan penurunan konsentrasi glukosa darah (Sticker *et al.*, 1996; Klinhom *et al.*, 2006a, 2006b; Toerien dan Cant, 2007; Widiyono *et al.*, 2013). Meskipun demikian, konsentrasi glukosa darah kambing kacang pada akhir periode pemberian pakan terbatas tersebut masih berada di atas nilai batas bawah konsentrasi glukosa darah untuk kambing sehat yang telah dilaporkan sejumlah peneliti terdahulu (Kraft dan Duerr, 1999; Zubcic, 2001; Kheir dan Ahmed, 2008; Gwaze *et al.*, 2010; Tope *et al.*, 2012; Yupardhi *et al.*, 2013; Widiyono *et al.*, 2013). Lebih lanjut, kambing yang memperoleh pakan terbatas selama empat minggu juga memiliki konsentrasi protein serum total yang lebih rendah dibanding pada periode pemberian pakan penuh ($6,77 \pm 0,45$ g/dL vs $7,35 \pm 0,72$ g/dL), meskipun secara statistika tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$). Sementara itu, konsentrasi albumin mengalami penurunan yang nyata dari $3,78 \pm 0,07$ g/dL pada periode pemberian pakan penuh menjadi $2,34 \pm 0,11$ g/dL setelah kambing mengkonsumsi pakan terbatas selama empat minggu ($p < 0,05$). Kejadian penurunan konsentrasi protein total

Tabel 1. Konsentrasi beberapa parameter kimia darah kambing kacang pada akhir periode pemberian pakan penuh dan terbatas

Parameter Kimia Darah	Konsentrasi Pada Akhir Periode Pemberian Pakan	
	Penuh	Terbatas
Glukosa (mg/dL)	56,33±11,37 ^a	51,00±1,00 ^a
Protein serum total (g/dL)	7,35±0,72 ^a	6,77±0,45 ^a
Albumin serum (g/dL)	3,78±0,07 ^a	2,34±0,11 ^b

Keterangan: rataan dengan superskrip yang berbeda dalam satu baris berbeda nyata ($p < 0,05$)

Tabel 2. Nilai beberapa parameter semen kambing kacang pada akhir periode pemberian pakan penuh dan terbatas

Parameter Semen	Nilai Pada Akhir Periode Pemberian Pakan	
	Penuh	Terbatas
Volume (mL)	0,92±0,34 ^a	1,14±0,30 ^a
pH	6,75±0,27 ^a	6,67±0,26 ^a
Konsentrasi spermatozoa (10^9 /mL)	1,01±0,39 ^a	1,13±0,31 ^a
Gerak massa	3,17±0,98 ^a	3,00±0,89 ^a
Motilitas individu (%)	73,33±8,16 ^a	73,33±12,11 ^a
Viabilitas spermatozoa (%)	85,50±4,42 ^a	85,00±6,29 ^a

Keterangan: rataan dengan superskrip yang berbeda dalam satu baris berbeda nyata ($p < 0,05$)

dan albumin di dalam serum pernah dilaporkan terjadi pada rusa yang diberi pakan atau protein terbatas (DelGiudice *et al.*, 1994; Saekkinen *et al.*, 2005). Hasil kajian pada *west african dwarf goat* juga menunjukkan bahwa hewan dengan asupan bahan kering dan protein kasar yang rendah memiliki konsentrasi protein total dan albumin serum yang lebih rendah dibanding hewan yang memiliki asupan bahan kering dan protein kasar yang lebih tinggi (Tope *et al.*, 2012). Meskipun demikian, konsentrasi protein total dan albumin di dalam serum kambing kacang pada akhir periode dan albumin serum untuk kambing dewasa yang secara klinis sehat, yakni masing-masing berkisar pada level 5,60–9,00 mg/dL dan 1,83–4,45 mg/dL (Zubcic, 2001; Gwaze *et al.*, 2010; Widiyono *et al.*, 2013).

Hasil pemeriksaan parameter semen kambing kacang pada akhir periode pemberian pakan penuh dan terbatas disajikan pada Tabel 2.

Volume semen segar kambing pada penelitian ini berada pada level sebesar 0,92±0,34 mL (akhir periode pemberian pakan penuh) dan 1,14±0,30 mL (akhir periode pemberian pakan terbatas). Volume semen segar kambing ini,

baik pada status pemberian pakan penuh maupun terbatas, berada pada level yang sebanding dengan volume semen segar pada kambing saanen yakni sebesar 1,15 mL (Karagiannidis *et al.*, 2000), kambing boer sebesar 0,83±0,29 mL (Husin *et al.*, 2007), kambing *merghoz* 0,7-1,2 mL (Souri dan Mirmahmoudi, 2014), namun sedikit di bawah volume semen kambing *nubian* (1,5±0,5 mL). Perlakuan pembatasan pakan sampai level 50% dari kuantitas pakan penuh yakni pemberian bahan kering sebanyak 1,5% bobot badan selama empat minggu tersebut tidak mengakibatkan perubahan volume semen atau produksi semen kambing kacang. Temuan ini berbeda dengan hasil penelitian terdahulu pada domba, kambing dan babi. Penelitian terdahulu pada kambing yang mengalami pemberian pakan di bawah normal (*undernutrition*) selama empat bulan berturut-turut menunjukkan bahwa rataan volume semen mengalami penurunan yang signifikan dari 0,56 mL/ejakulasi menjadi 0,38 mL/ejakulasi (Abdullah *et al.*, 2015). Penelitian terdahulu pada domba saidi mesir jantan menunjukkan bahwa hewan yang memperoleh

pakan rendah protein dan energi selama enam bulan mempunyai volume semen yang lebih rendah dari pada hewan yang memperoleh pakan dengan kandungan protein dan energi yang tinggi (Salem *et al.*, 2005). Hasil penelitian pada babi juga menunjukkan bahwa pembatasan/restriksi protein selama tujuh minggu mengakibatkan penurunan volume semen (Louis *et al.*, 1994a, 1994b). Sementara itu, pemberian pakan sebanyak sepertiga jumlah pakan untuk kebutuhan hidup pokok selama 21 hari pada domba dilaporkan mengakibatkan penurunan volume semen secara nyata (Ebtihal *et al.*, 2010). Perbedaan respons reproduksi tersebut tampaknya berkaitan erat dengan faktor kurun waktu pembatasan pakan pada kambing kacang yang masih relatif pendek atau derajat pembatasan asupan pakan yang relatif lebih ringan. Lebih dari itu, produksi semen kambing kacang yang tidak mengalami penurunan selama periode pembatasan pakan ini tampaknya berhubungan erat dengan status metabolisme energi dan protein kambing kacang yang tidak mengalami gangguan.

Nilai pH semen kambing kacang pada penelitian ini cenderung bersifat asidik dan berada pada level 6,67-6,75. Keasaman/pH semen kambing ini sepadan dengan rata-rata nilai pH semen kambing nubian, peranakan nubian, boer sebesar 6,50-6,83 (Husin *et al.*, 2007) dan kambing peranakan ettawa sebesar 6,8 (Yani *et al.*, 2001), namun sedikit lebih rendah dari nilai pH semen kambing saanen sebesar 7,13 (Tambing *et al.*, 2003) dan domba saidi mesir sebesar 6,95 (Salem *et al.*, 2005). Pada akhir periode pemberian pakan terbatas, rata-rata nilai pH semen kambing kacang pada penelitian ini tidak berbeda nyata dibanding dengan nilai pH pada akhir periode pemberian pakan penuh. Hal tersebut terjadi kemungkinan besar karena status metabolisme energi dan protein kambing sampai akhir penelitian tetap berada dalam kondisi fisiologis yang ditandai dengan konsentrasi glukosa darah dan protein serum di dalam rentang nilai fisiologis untuk kambing sebagaimana telah diuraikan. Hasil penelitian tersebut berbeda dengan hasil penelitian Salem *et al.* (2005) yang menunjukkan bahwa pH semen domba yang diberi pakan rendah protein dan energi berada pada level lebih tinggi dibanding pH semen domba yang memperoleh pakan tinggi protein dan tinggi energi.

Konsentrasi spermatozoa kambing kacang pada periode pemberian pakan penuh berada pada level $1,01 \pm 0,39 \times 10^9/\text{mL}$. Rataan

konsentrasi spermatozoa kambing kacang pada penelitian ini setara dengan rata-rata konsentrasi spermatozoa kambing perah turki sebesar $1,027 \times 10^9/\text{mL}$ (Qureshi *et al.*, 2013). Meskipun demikian, konsentrasi spermatozoa kambing kacang tersebut lebih rendah dibandingkan dengan konsentrasi spermatozoa pada kambing saanen yakni sebesar $3,69 \times 10^9/\text{mL}$ (Kara-giannidis *et al.*, 2000), pada kambing nubian sebesar $2,55 \times 10^9/\text{mL}$ (Husin *et al.*, 2007), pada kambing peranakan ettawa yakni $2,8 \times 10^9/\text{mL}$ (Tambing *et al.*, 2000), dan pada kambing jermasia di Malaysia sebesar $3,97 \times 10^9/\text{mL}$ (Abdullah *et al.*, 2015). Perbedaan temuan konsentrasi spermatozoa semen segar ini kemungkinan dipengaruhi oleh faktor ras dan lingkungan. Hal tersebut dipertimbangkan berdasarkan pernyataan Ax *et al.* (2000) bahwa faktor ras, umur, suhu, frekuensi ejakulasi dapat berpengaruh terhadap konsentrasi spermatozoa kambing. Selanjutnya, perlakuan pembatasan pakan dengan asupan bahan kering sebesar 1,5% selama empat minggu pada kambing kacang tersebut tidak mengakibatkan konsentrasi spermatozoa mengalami perubahan secara nyata ($1,13 \pm 0,31 \times 10^9/\text{mL}$). Hal tersebut selaras dengan beberapa hasil penelitian pada domba dan kambing jantan terdahulu. Thwaites (1995) mengemukakan bahwa pembatasan pakan sampai 10% dari kebutuhan hidup pokok (*maintenance*) selama 18 hari pada domba jantan tidak mengakibatkan perubahan kualitas semen secara nyata. Guan *et al.* (2014) juga melaporkan bahwa domba jantan yang diberi pakan lebih rendah dari kebutuhan selama 63 hari tidak mengakibatkan perubahan konsentrasi spermatozoa. Penelitian pada kambing malaysia juga menegaskan bahwa konsentrasi spermatozoa kambing yang mengalami *undernutrition* selama empat bulan tidak mengalami perubahan secara nyata (Abdullah *et al.*, 2015). Meskipun demikian, tidak tertutup kemungkinan konsentrasi spermatozoa dapat mengalami penurunan bilamana perlakuan pembatasan pakan berlangsung lebih lama atau dengan derajat pembatasan yang lebih berat. Hal tersebut dipertimbangkan atas dasar hasil kajian pada babi yang menunjukkan bahwa perlakuan pembatasan pakan kurang dari enam minggu belum berpengaruh terhadap spermatogenesis, sedangkan pembatasan pakan lebih dari delapan minggu diketahui mengakibatkan penurunan spermatogenesis (Kemp dan denHartog, 1989). Lebih dari itu, kecenderungan penurunan konsentrasi glukosa

darah dan protein serum pada kambing kacang ini (Tabel 1) juga menggarisbawahi kemungkinan terjadinya penurunan status metabolisme protein dan energi bilamana pembatasan pakan berlangsung lebih lama atau pada derajat yang lebih berat. Salem *et al.* (2005) melaporkan bahwa domba yang dipelihara dengan pakan rendah protein dan rendah energi selama enam bulan memiliki konsentrasi spermatozoa yang lebih rendah dibanding domba yang dipelihara dengan level asupan protein dan energi yang tinggi. Ebtihal *et al.* (2010) juga melaporkan bahwa domba yang diberi pakan terbatas sebanyak sepertiga jumlah pakan untuk kebutuhan hidup pokok selama 21 hari mengalami penurunan konsentrasi glukosa darah dan konsentrasi spermatozoa secara nyata.

Gerak massa spermatozoa semen segar kambing kacang pada periode pemberian pakan penuh berada pada skor $3,17 \pm 0,98$ dan sedikit mengalami penurunan menjadi $3,00 \pm 0,89$ pada periode pemberian asupan pakan terbatas. Hasil penelitian ini selaras dengan temuan pada domba saidi mesir yang menunjukkan bahwa gerak massa spermatozoa hewan yang diberi pakan tinggi protein dan energi berada pada level yang lebih tinggi dibanding gerak massa spermatozoa pada hewan yang memperoleh pakan rendah protein dan energi (Salem *et al.*, 2005) dan laporan Ebtihal *et al.* (2010) menyatakan ada penurunan gerak spermatozoa pada domba yang hanya memperoleh asupan pakan sebanyak sepertiga jumlah pakan basal. Rataan gerak massa spermatozoa kambing kacang pada penelitian ini lebih rendah dibanding rata-rata gerak massa spermatozoa kambing turki sebesar 4,34 (Qureshi *et al.*, 2013) dan kambing merghoz iran sebesar 3,3-4,4 (Souri dan Mirmahmoudi, 2014), namun setara dengan rata-rata gerak massa spermatozoa semen segar kambing saanen yakni 3,00 (Tambing *et al.*, 2003) dan $3,19 \pm 0,79$ (Kamal *et al.*, 2005). Status gerak massa spermatozoa kambing kacang yang tidak banyak mengalami perubahan ini tampaknya berkaitan dengan status metabolik kambing kacang yang tetap dalam batasan normal selama pembatasan pakan berlangsung selama empat minggu. Gordon (1997) menegaskan bahwa skor gerak massa dan individu spermatozoa yang baik untuk inseminasi buatan (IB) yaitu skor 2 dengan pergerakan spermatozoa progresif 75%. Dengan demikian, semen kambing kacang baik pada periode pemberian pakan penuh maupun

terbatas selama empat minggu tersebut masih tergolong baik.

Motilitas spermatozoa kambing kacang pada periode pemberian pakan penuh berada pada level 73,33% dan tidak mengalami perubahan pada periode pemberian pakan terbatas selama empat minggu. Temuan tersebut selaras dengan temuan pada domba yang tidak mengalami perubahan kualitas semen secara nyata akibat penurunan asupan pakan selama 18 hari (Thweites, 1995). Meskipun demikian, temuan tersebut berbeda dengan laporan penelitian pada kambing malaysia yang menunjukkan bahwa pembatasan pakan atau *undernutrition* selama empat bulan mengakibatkan terjadinya penurunan motilitas spermatozoa (Abdullah *et al.*, 2015) dan hasil temuan penelitian pembatasan pakan sampai level sepertiga jumlah kebutuhan basal pada domba selama 21 hari yang menyebabkan penurunan motilitas spermatozoa secara nyata (Ebtihal *et al.*, 2010). Perbedaan temuan ini tampaknya memiliki kaitan dengan perbedaan lama waktu perlakuan pembatasan asupan pakan (*undernutrition*) yang dialami hewan tersebut dan derajat pembatasan asupan pakan yang lebih berat. Lebih dari itu, hasil pemeriksaan konsentrasi glukosa darah dan protein serum kambing kacang pada akhir periode pemberian pakan terbatas (Tabel 1) menegaskan bahwa hewan penelitian ini sampai akhir periode pembatasan pakan masih dalam kondisi fisiologis normal. Level motilitas spermatozoa kambing kacang pada penelitian ini setara dengan motilitas spermatozoa berbagai ras kambing yang berada pada kondisi sehat, seperti kambing boer sebesar 73% (Amoah dan Gelaye, 1997), kambing saanen sebesar $72,5 \pm 2,92\%$ (Tambing *et al.*, 2003), kambing peranakan ettawa sebesar 74,29% (Tambing *et al.*, 2000), dan kambing merghoz iran sebesar 69,1-82,7% (Souri dan Mirmahmoudi, 2014). Mempertimbangkan level motilitas spermatozoa kambing kacang tersebut, maka dapat dikatakan bahwa pemberian pakan terbatas pada level asupan bahan kering sebesar 1,5% Kg bobot badan selama empat minggu tidak menimbulkan perubahan motilitas dan kualitas semen segar pada kambing kacang.

Rataan viabilitas spermatozoa semen segar kambing kacang pada status pakan penuh pada penelitian ini sebesar $85,50 \pm 4,42\%$ dan nilai tersebut tidak mengalami perubahan setelah kambing mengalami pembatasan pakan dengan asupan bahan kering pada level 1,5% bobot

badan selama empat minggu yakni sebesar $85,00 \pm 6,29\%$. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian pembatasan pakan sampai level sepertiga jumlah pakan basal pada domba yang mengakibatkan terjadinya penurunan viabilitas spermatozoa (Ebtihal *et al.*, 2010). Hasil penelitian pada kambing kacang yang diberi pakan dengan kandungan bahan kering sebesar 1,5% bobot badan ini mendukung hasil penelitian terdahulu pada domba yang menunjukkan bahwa tidak ditemukan adanya perbedaan viabilitas spermatozoa antara hewan yang mendapat pakan lebih rendah dari kebutuhan (*undernutrition*) dan hewan yang memperoleh pakan lebih tinggi dari kebutuhan selama 63 hari (Guan *et al.*, 2014). Rataan viabilitas spermatozoa semen segar pada kambing kacang ini sebanding dengan rataan viabilitas spermatozoa semen segar kambing peranakan ettawa, iran, nubian, saanen, dan boer. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa viabilitas spermatozoa kambing peranakan ettawa sebesar 83,43% (Tambing *et al.*, 2000), kambing saanen sebesar $84,91 \pm 2,88\%$ (Tambing *et al.*, 2003) dan 84,51% (Kamal *et al.*, 2005), kambing nubian sebesar 82,78% (Kamal *et al.*, 2005) dan $80,54 \pm 1,69\%$ (Husin *et al.*, 2007), kambing boer sebesar $83,64 \pm 0,65\%$ (Husin *et al.*, 2007), dan kambing merghoz iran sebesar 79,4-90,2% (Souri dan Mirmahmoudi, 2014). Meskipun demikian, kambing kacang pada penelitian ini memiliki viabilitas spermatozoa semen segar yang lebih tinggi dibanding viabilitas spermatozoa semen segar kambing peranakan nubian (nubian x peranakan ettawa) yakni sebesar $76,65 \pm 2,71\%$ (Husin *et al.*, 2007) dan kambing peranakan ettawa yang dilaporkan oleh Utomo dan Sumaryati (2000) yakni sebesar $76,67 \pm 1,25\%$. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat dikatakan bahwa viabilitas spermatozoa kambing kacang yang mengalami pembatasan asupan bahan kering pakan pada level 1,5% bobot badan selama empat minggu tetap dalam keadaan baik/normal. Status viabilitas spermatozoa semen kambing kacang yang tetap baik pada akhir periode pembatasan pakan selama empat minggu tersebut tampaknya didukung oleh status metabolisme energi dan protein yang tetap dalam kondisi fisiologis.

Akhirnya, dapat dikemukakan bahwa pembatasan pakan pada level asupan bahan kering sebesar 1,5% bobot badan selama empat minggu pada kambing kacang jantan dewasa tidak menimbulkan gangguan klinis metabolik

dan reproduksi. Meskipun demikian, dengan adanya kecenderungan penurunan konsentrasi glukosa darah dan protein serum seiring dengan penurunan asupan pakan pada kambing kacang tersebut, maka tidak tertutup kemungkinan pembatasan asupan pakan atau nutrisi pada kurun yang lebih lama dan atau level yang lebih berat dapat menimbulkan gangguan metabolik dan penurunan kinerja reproduksi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian pakan dengan kuantitas bahan kering terbatas sebesar 1,5% bobot badan selama empat minggu pada kambing kacang jantan tidak menimbulkan gangguan kesehatan dan reproduksi.

SARAN

Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai dampak pembatasan pakan dalam kurun waktu yang lebih lama dan atau pada level pembatasan pakan yang lebih berat terhadap kesehatan dan kinerja reproduksi kambing jantan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia atas dukungan dana untuk pelaksanaan penelitian ini melalui Program Hibah Desentralisasi Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi tahun 2014.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah RB, Syazwan AM, Rahman MM, Wan Khadijah WE. 2015. Level of nutrition affects semen characteristics and freezability of malaysian bucks. *Mal J Anim Sci* 18(1): 61-66
- Abouheif M, Al-Owaimer A, Kraidees M, Metwally H, Shafey T. 2013. Effect of restricted feeding and realimentation on feed performance and carcass characteristics of growing lambs. *R Bras Zootec* 42(2): 95-101

- Amoah EA, Gelaye S. 1997. Biotechnological advance in goat reproduction. *J Anim Sci* 75: 578-585
- Ax RL, Dally MR, Didion BA, Lenz RW, Love CC, Varner DD, Hafez B, Bellin ME. 2000. Semen Evaluation. Dalam: Hafez B, Hafez ESE. (Ed) *Reproduction in Farm Animal*. 7th ed. Philadelphia: Lippincott & Wilkins. Hlm. 365-375
- Brown BW. 1994. A review of nutritional influences on reproduction in boars, bulls, and rams. *Reprod Nutr Dev* 34: 89-114
- DelGiudice GD, Mech LD, Seal US. 1994. Nutritional restriction and acid-base balance in White-tailed deer. *Journal of Wildlife Diseases* 30(2): 247-253
- Ebtihal AI, Hayat HME, Mona HS. 2010. Influence of feed restriction on chromosomal pictures, some biochemical parameters and spermogram of crossbred rams. *Veterinary Medical Journal Giza* 58(2): 137-150
- Gordon I. 1997. *Reproduction in Sheep and Goat*. Ireland: CABI Publishing.
- Guan Y, Malecki IA, Hawken PAR, Linden MD, Martin, GB. 2014. Under-nutrition reduces spermatogenic efficiency, sperm velocity, and increases sperm DNA damage in sexually mature male sheep. *Animal Reproduction Science* 149: 163-172
- Gwaze FR, Chimonyo M, Dzama K. 2010. Nutritionally-related blood metabolites and faecal egg counts in indigenous Nguni goats of South Africa. *South African Journal of Animal Science* 40 (5) Supplement 1: 480-483
- Husin N, Suteky T, Kususiayah. 2007. Uji kualitas semen kambing nubian dan peranakannya (kambing nubian x PE) serta kambing boer berdasarkan lama penyimpanan. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 2(2): 57-65
- Kamal A, Gubartallah A, Ahmed, Amel O, Bakhiet, Babiker A. 2005. Comparative studies on reproductive performance of nubian and saanen buck under the climatic conditions of Khartoum. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 4(11): 942-944
- Kamalzadeh A, Koops WJ, van Bruchem J, Bangma GA. 1998. Effect of duration of feed quality restriction on body dimension in lambs. *J Anim Sci* 76: 735-742
- Karagiannidis A, Varsakeli S, Karatzas G. 2000. Characteristics and seasonal variation in the semen of alpine, saanen, damascus goat bucks born and raised in Greece. *Theriogenology* 53: 1285-1293
- Kemp B, denHartog LA, Grooten HJG. 1989. The effect of feeding level on semen quantity and quality of breeding boars. *Anim Reprod Sci* 20: 245-254
- Kemp B, denHartog LA. 1989. The influence of energy and protein intake on the reproductive performance of the breeding boar: A review. *Anim Reprod Sci* 20: 103-115
- Kheir IM, Ahmed MMM. 2008. Effects of water and feed restriction on some physiological and haematological parameters and blood constituents in sudanese dessert goats fed on high and low quality forages under semi-arid conditions. *Indian J Anim Res* 42(1): 39-43
- Klinhom P, Markvichitr K, Vijchulata P, Tumwasorn S, Bunchasak C, Choothesa A. 2006a. Effect of refeeding on lipid metabolism in Kamphaengsaen beef heifers. *Kasetsart J (Nat Sci)* 40: 420-429
- Klinhom P, Markvichitr K, Vijchulata P, Tumwasorn S, Bunchasak C, Choothesa A. 2006b. Effect of restricted feeding on metabolic adaptations of Kamphaengsaen and crossbred Brahman heifers. *Animal Science Journal* 77: 399-406
- Kraft W, Duerr UM. 1999. *Klinische Labor-diagnostik in der Tiermedizin*. 5. Auflage. Stuttgart: Schattauer.
- Louis GF, Lewis AJ, Weldon WC, Ermer PM, Miller PS, Kittok RJ, Stroup WW. 1994a. The effect of protein intakes on boar libido, semen characteristics, and plasma hormone concentrations. *J Anim Sci* 72:2051
- Louis GF, Lewis AJ, Weldon WC, Ermer PM, Miller PS, Kittok RJ, Stroup WW. 1994b. The effect of energy and protein intakes on boar libido, semen characteristics, and plasma hormone concentrations. *J Anim Sci* 72: 2038
- Martin GB, Walkden-Brown SW. 1995. Nutritional influences on reproduction in mature male sheep and goats. *Journal of Reproduction & Fertility*, Supplement, 49: 437-449

- National Research Council (NRC). 1981. *Nutrient requirements of goats: angora, dairy, and meat in temperate and tropical countries*. Washington: National Academy Press. Hlm. 10-12
- Qureshi MS, Khan D, Mushtaq A, Afridi SS. 2013. Effect of extenders, postdilution intervals, and season on semen quality in dairy goats. *Turk J Anim Sci* 37: 147-152
- Saekkinen H, Tverdal A, Eloranta E, Dahl E, Holand, Saarela S, Ropstad E. 2005. Variation of plasma protein parameters in four free-ranging reindeer herds and in captive reindeer under defined feeding conditions. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A* 142: 503–511
- Salem AA, Salem IA, Abaulwaffa G. 2005. Relationship of puberty and semen characteristics to seasonal and nutritional variations in saidi ram lambs. *Egyptian J Anim Prod* 42 (2): 145-156
- Shaikat AH, Hassan MM, Khan SA, Islam MN, Hoque MA, Bari MS, Hossain ME. 2013. Haemato-biochemical profiles of indogemous goats (*Capra hircus*) at Chittagong Bangladesh. *Veterinary Word* 6(10): 789-793
- Souri M, Mirmahmoudi R. 2014. Effect of season on dry matter intake and reproductive activity in merghoz buck goats in west of Iran. *Iranian Journal of Applied Animal Science* 42(2): 317-323
- Suryanarayana MVAN, Prasad BS. 2014. Impact of feed restriction and compensatory growth in sheep. *International Journal of Food, Agriculture and Veterinary Sciences* 4 (2): 28-32
- Tambing SN, Toelihere MR, Yusuf TL, Purwantara B, Sutamas IK, Situmorang PZ. 2003. Kualitas semen beku kambing saanen pada berbagai jenis pengencer semen. *Hayati* 10(4): 146-150
- Tambing SN, Toelihere MR, Yusuf TL, Sutama IK. 2000. Pengaruh gliserol dalam pengencer Tris terhadap kualitas semen beku kambing peranakan etawah. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 5(2): 84-91
- Thwaites CJ. 1995. The comparative effects of undernutrition, exercise and frequency of ejaculation on the size and tone of the testes and on semen quality in the ram. *Animal Reproduction Science* 37(3): 299-309
- Tope AF, Funmi O, Adewumi A, Sunday DE. 2012. Performance, hematology and serum biochemistry of west african dwarf goats fed ensiled mixtures of elephant grass (*Pennisetum purpureum*) with lima bean, african yam bean and pigeon pea. *Kasetsart J (Nat Sci)* 46: 694-702
- Utomo S, Sumaryati. 2000. Pengaruh suhu penyimpanan 5°C terhadap kualitas sperma kambing dan domba dan pengencer. *Buletin Pertanian dan Peternakan* 1(2): 70-80
- Widiyono I, Sarmin, Suwignyo B. 2013. Respons metabolik terhadap pembatasan asupan pakan pada kambing peranakan ettawa. *J Veteriner* 14(4): 424-429
- Yani A, Nuryadi, Pratiwi T. 2001. Pengaruh tingkat substitusi santan kelapa pada pengencer tris dan waktu penyimpanan terhadap kualitas semen kambing peranakan ettawa (PE)". *Biosain* 1(1): 23–29
- Yupardhi WS, Oka IGL, Mantra IB. 2013. Hematologi dan kimia klinik darah kambing peranakan etawah yang diberi pakan produk sampingan pertanian dan enzim Optizym. *J Veteriner* 14(1): 99-104
- Zarazaga LA, Guzmán JL, Domínguez C, Pérez MC, Prieto R. 2009. Effects of season and feeding level on reproductive activity and semen quality in Payoya buck goats. *Theriogenology* 71(8): 1316–1325
- Zubic D. 2001. Some biochemical parameters in the blood of grazing German improved fawn goats from Istria, Croatia. *Veterinarski Arhiv* 71: 237-244