

Pengaruh Pemberian Mineral Terhadap Jumlah Bakteri *Escherichia coli* Dan *Coliform* Pada Sapi Bali Di Dataran Tinggi Dan Dataran Rendah

(THE EFFECT OF MINERALS ON THE NUMBER OF *Escherichia coli* AND COLIFORM BACTERIA IN BALI CATTLE IN THE HIGHLANDS AND LOWLANDS)

Nyoman Rizky Agustria Dewantari¹, I Nengah Kerta Besung², I Putu Sampurna³

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana,

²Laboratorium Mikrobiologi Veteriner Universitas Udayana

³Pusat Kajian Sapi Bali Universitas Udayana

Jl. PB. Sudirman Denpasar-Bali

Email: rizkyagustria33@gmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian pengaruh pemberian mineral terhadap jumlah bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*) dan *coliform* pada sapi bali di dataran tinggi dan dataran rendah. Sebanyak 24 ekor sapi bali jantan umur 10 -12 bulan dipakai dalam penelitian ini. Sapi tersebut ditempatkan pada dataran tinggi dan rendah, diberi perlakuan mineral selama tiga bulan yaitu tanpa mineral (sebagai kontrol), 2,5 g/ekor/hari, lima g/ekor/hari, dan 7,5 g/ekor/hari. Sampel feses yang didapat ditanam pada media biakan dengan metode sebar dan dihitung jumlah kuman *E. coli* dan *coliform* yang tumbuh, kemudian dianalisis varian. Rerata jumlah *E. coli* pada sapi bali yang dipelihara di dataran tinggi dan dataran rendah sebesar 4,69771 cfu/g feses dan *coliform* sebesar 5,0735 cfu/g feses. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian mineral tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah bakteri *E. coli* dan *coliform* pada sapi bali yang dipelihara di dataran tinggi maupun dataran rendah.

Kata kunci: sapi bali, dataran tinggi dan rendah, mineral, *E. coli* dan *coliform*

ABSTRACT

Research has been conducted to know the effect of mineral supplementation on bacterial counts of *Escherichia coli* (*E.coli*) and coliform on bali cattle raised in the highlands and lowlands. A total of 24 males bali cattle aged of 10-12 month were used in this research. The cattle was placed on highland and lowland, and receiving mineral spletion for a period of 3 months. The doses are: 2.5 g/head/ day, 5 g/head/day, and 7,5 g/head/day. The last unsupplemented group was treated as the control. Faecal samples were obtained and grown on a culture medium by spread method to calculated the number of *E.coli* and coliform bacteria present in the sample. Data were analyzed using analysis of variance. The mean number of *E.coli* in bali cattle reared in highlands and lowlands of was 4.69771 cfu/g feaces and coliform at 5.0735 cfu/g feaces. The results showed that the mineral supplementation did not significantly affect the amount of *E.coli* and coliform bacteria in Bali cattle either reared in the highlands or lowlands

Keywords: bali cattle, highlands and lowlands, mineral, *E. coli* and coliform.

PENDAHULUAN

Sapi bali (*Bos sondaicus*) merupakan salah satu bangsa sapi asli Indonesia, yang merupakan keturunan asli banteng (*Bibos banteng*) dan telah mengalami proses domestikasi sekitar 3.500 SM di

wilayah Pulau Jawa atau Bali dan Lombok. Hal ini diperkuat dengan kenyataan bahwa sampai saat ini masih dijumpai banteng yang hidup liar di beberapa lokasi seperti Ujung Kulon, Pulau Jawa dan Pulau Bali (Antara, 2012).

Sapi bali sudah menyebar ke seluruh pelosok Indonesia dan mendominasi spesies sapi di Indonesia khususnya Indonesia Timur. Sapi bali merupakan hewan ternak yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan masyarakat petani di Bali. Sapi bali di Bali sudah dipelihara secara turun menurun oleh masyarakat petani sejak zaman dahulu. Petani memelihara sapi bali untuk membajak sawah dan tegalan, untuk menghasilkan pupuk kandang yang berguna untuk mengembalikan kesuburan tanah pertanian. Petani memilih memelihara sapi bali mengingat beberapa keunggulan karakteristiknya antara lain : mempunyai fertilitas tinggi, lebih tahan terhadap kondisi lingkungan yang kurang baik, cepat beradaptasi apabila dihadapkan dengan lingkungan baru, cepat berkembang biak, bereaksi positif terhadap perlakuan pemberian pakan, kandungan lemak karkas rendah, keempukan daging tidak kalah dengan daging impor (Soares dan Dryden, 2010)

Suwiti *et al.* (2012) melakukan penelitian terhadap sapi bali dan ditemukan bahwa sapi bali yang di pelihara di Bali mengalami defisiensi mineral Zn, Mn, dan Cl. Defisiensi ini disebabkan oleh ketersediaan sumber pakan yang miskin mineral dan tumbuh pada lahan/tanah yang ketersediaan mineralnya rendah. Sapi bali memerlukan mineral dalam jumlah yang sangat kecil, namun ketersediannya di dalam pakan sapi sangat diperlukan. Pemberian pakan yang tepat pada sapi bali dapat membantu kebutuhan mineral makro maupun mikro dalam tubuh sapi. Mineral yang dibutuhkan sapi bali adalah Ca, Mg, Na, K, P (Makromineral) dan Fe, Cu, Zn, Co, Mn, Se, Cl (Mikromineral). Sapi bali dengan defisiensi mineral baik makro maupun mikro dapat menimbulkan gangguan pertumbuhan dan perkembangan sistem dan fungsi imun tubuh. Ternak sapi yang kekurangan asupan mineral yang berasal dari tanaman

akan menimbulkan defisiensi mineral. Kejadian ini akan berakibat pada gangguan metabolisme sapi bali dan mempermudah munculnya penyakit (Wanapat *et al.*, 2011).

Secara geografis lokasi peternakan sapi di Bali ada di dua lokasi yaitu dataran tinggi dan dataran rendah. Pakan sapi di lokasi peternakan tersebut mengandung 12 unsur mikro dan makro mineral secara lengkap yang diperlukan untuk pertumbuhan sapi. Namun kadar makro dan mikromineralnya sangat bervariasi. Tubuh sapi tidak hanya memerlukan makro dan mikro mineral yang lengkap, tetapi juga memerlukan kandungan dengan jumlah yang cukup untuk pertumbuhannya. Kandungan mineral yang minim akan berpengaruh terhadap pertumbuhan, sedangkan kandungan yang berlebihan akan dikeluarkan oleh tubuh.

Pada dataran tinggi sumber pakan sapi berasal dari pertanian lahan kering, tumbuhan tahunan dan tanaman perkebunan. Sumber pakan seperti ini sangat miskin akan kandungan mineral. Sedangkan pada dataran rendah kandungan mineral dalam tanahnya cukup memenuhi kebutuhan sapi karena dataran rendah permukaan tanahnya rata, dibatasi oleh pematang, dan dapat ditanami padi, palawija, atau tanaman pangan lainnya dan rerumputan (Suwiti *et al.*, 2012).

Dengan adanya defisiensi mineral, beberapa peternak mengupayakan pemberian tambahan mineral dengan dicampur di dalam pakan maupun digantung di pohon. Upaya pemberian mineral ini bertujuan agar kebutuhan mineral sapi terpenuhi dan sapi tidak mengalami gangguan pertumbuhan. Penambahan mineral pada pakan ternak akan mempengaruhi komposisi pakan. Dengan perubahan komposisi pakan tersebut akan berakibat pada pertumbuhan bakteri yang ada di dalam saluran pencernaan (Besung, 2013). Di

dalam rumen terdapat populasi mikroba yang cukup banyak jumlahnya. Ada tiga macam mikroba yang terdapat di dalam cairan rumen, yaitu bakteri, protozoa dan sejumlah kecil jamur. Volume dari keseluruhan mikroba diperkirakan meliputi 3,60% dari cairan rumen (Wanapat *et al.*, 2011).

Populasi Bakteri di dalam rumen merupakan jumlah yang terbesar sedangkan protozoa lebih sedikit yaitu sekitar satu juta/ml cairan rumen. Jamur ditemukan pada ternak yang digembalakan dan fungsinya dalam rumen sebagai kelompok selulolitik. Kehadiran fungi di dalam rumen diakui sangat bermanfaat bagi pencernaan pakan serat, karena dia membentuk koloni pada jaringan selulosa pakan. Bakteri yang normal di saluran pencernaan adalah bakteri golongan Enterobacteriaceae seperti *Escherichia coli*, *Proteus*, *Nitrobacter*, *Citrobacter*, *Shigella* (Guo *et al.*, 2010).

Beberapa jenis bakteri yang dilaporkan oleh Guo *et al.* (2010) adalah: bakteri pencerna selulosa antara lain : *Butyrifibrio fibrisolvans*, *Ruminococcus albus*, *Bakteroides succinogenes*, *Ruminococcus flavafaciens*. Bakteri pencerna hemiselulosa antara lain: *Butyrivibrio fibrisolvans*, *Bakteroides ruminocola*, *Ruminococcus sp.* Bakteri pencerna pati antara lain : *Bakteroides ammylophilus*, *Streptococcus bovis*, *Succinimonas amylolytica*. Bakteri pencerna gula antara lain : *Triponema bryantii*, *Lactobasilus ruminus*. Bakteri pencerna protein antara lain : *Clostridium sporogenus*, *Bacillus licheniformis*. Mikroba membutuhkan zat-zat nutrisi untuk sintesa komponen sel dan menghasilkan energi. Unsur-unsur mikro seperti K, Ca, Mg, Cl, Fe, Mn, Co, Cu, Zn dan Mo diperlukan oleh hampir semua mikroba. Menurut Vaid *et al.* (2014) bahwa mineral Zn memiliki peran penting dalam meningkatkan aktivitas mikroba. Suplementasi Zn dapat

mempercepat sintesa protein oleh mikroba dengan melalui pengaktifan enzim-enzim mikroba. Zn diabsorpsi melalui permukaan mukosa jaringan rumen. Pada konsentrasi rendah (5-10µg/ml), Zn menstimulir pertumbuhan ciliata rumen. Selain itu Zn juga dapat langsung masuk ke dalam inti sel bakteri rumen dan memacu pertumbuhannya terutama bifido bakterium (Franco *et al.*, 2013).

Penambahan mineral akan berpengaruh terhadap komposisi pakan. Perubahan komposisi pakan akan berdampak pada komposisi bakteri yang ada di dalam saluran pencernaan. Namun, sampai saat ini belum pernah dilaporkan adanya perubahan jumlah bakteri *Escherichia coli* dan *coliform* akibat penambahan mineral.

METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Sebanyak 24 feses sapi bali segar dipakai sebagai sampel penelitian. Sampel tersebut diambil dari empat perlakuan pemberian mineral (premix dengan merk dagang ultra mineral PT. Eka Farma Semarang) yaitu kontrol (tanpa mineral), pemberian mineral 2,5 g/ekor/hari, lima g/ekor/hari, dan tujuh g/ekor/hari. Sapi tersebut dipelihara di dua dataran yaitu dataran tinggi dan dataran rendah. Masing-masing perlakuan diulang tiga kali.

Metode Penelitian

Semua sapi diadaptasikan terlebih dahulu selama satu minggu dengan pakan yang diberikan dua kali sehari seperti pada Tabel 2. Selanjutnya sapi dikelompokkan menjadi tiga yaitu dengan bobot badan 200-250 kg. Masing-masing kelompok diberi perlakuan mineral yaitu sebagai kontrol, diberikan mineral 2,5 g/ekor/hari, lima g/ekor/hari, dan 7,5 g/ekor/hari dengan komposisi mineral per gram seperti Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi mineral

No	Nama Bahan	Komposisi
1	Kalsium Karbonat	50%
2	Fosfor	25%
3	Mangan	0,35%
4	Yodium	0,20%
5	Kalium	0,10%
6	Tembaga	0,15%
7	Sodium Klorin	23,05%
8	Zing	0,20%
9	Magnesium	0,15%

Sumber: Suwiti *et al.*, (2012)

Pemberian perlakuan mineral tersebut dilakukan selama tiga bulan. Setelah perlakuan usai dilakukan pengambilan feses untuk melihat jumlah kuman. Feses sapi yang masih segar

diambil menggunakan sendok dan dimasukkan ke dalam plastik.

Sampel disimpan pada suhu dingin dengan memasukkan ke dalam *coller box* berisi es. Setelah di laboratorium sampel feses yang dibawa dari lapangan disimpan pada pendingin dengan suhu $\pm 4^{\circ}\text{C}$ sampai dilakukan pengujian. Sebelum ditanam pada media biakan, sampel diencerkan sampai 10^{-3} . Sebanyak 0,02 ml diambil dari pengenceran 10^{-3} kemudian ditanam pada media biakan *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) dengan metode sebar. Setelah diinkubasikan selama 18 jam, koloni yang tumbuh berwarna hijau metalik dikategorikan sebagai *E. coli*, dan koloni yang berwarna merah muda dan buram dikategorikan sebagai *coliform*.

Tabel 2. Formula ransum standar

Nama Bahan	Berat Bahan		BK (Kg)	PK (Kg)	TDN (Kg)	ME (mcal/ kg)	Ca (Kg)	P (Kg)
	(Kg)	%						
Rumput	15,71	49,95	3,30	0,27	1,65	5,94	0,0195	0,010
Leguminosa	8,13	36,93	2,44	0,57	1,88	7,22	0,0342	0,005
Dedak padi	0,50	6,51	0,43	0,05	0,30	1,17	0,0003	0,007
Jagung kuning	0,50	6,51	0,43	0,04	0,34	1,34	0,0001	0,001
Total	24,84	100	6,60	0,94	4,17	15,68	0,05	0,023
Diperoleh		100	6,6	14,3%	63,2%	2,4	0,82%	0,34%
Diperlukan		100	6,6	11,5%	65,1%	2,4	0,42%	0,29%

Sumber: Suwiti *et al.* (2012)

Analisis Data

Data jumlah kuman per gram feses dihitung dengan rumus :

$$B = \frac{\text{Jml. kuman} \times \text{Jml. pengenceran}}{\text{pengambilan sampel}}$$

Ket: B = Bakteri per gram feses

Data jumlah koloni bakteri *E. coli* dan *coliform* yang tumbuh pada media EMBA dianalisis ragam, apabila berbeda nyata akan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT). Prosedur analisis menggunakan program *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengaruh pemberian mineral terhadap jumlah bakteri *E. coli* pada feses sapi bali di dataran tinggi ditemukan jumlah tertinggi pada kontrol ($303,333 \pm 356,283$ sel/g feses) dan terendah pada pemberian mineral 2,5 g/ekor/hari ($7,333 \pm 5,774$ sel/g feses). Sedangkan pada dataran rendah jumlah tertinggi didapat pada pemberian mineral 7,5 g/ekor/hari ($335,333 \pm 370,422$ sel/g feses) dan terendah pada pemberian mineral 2,5 g/ekor/hari ($20,003 \pm 5,774$ sel/g feses).

Hasil penelitian pengaruh pemberian mineral terhadap jumlah bakteri coliform pada saluran pencernaan sapi bali di dataran tinggi didapat jumlah tertinggi pada kontrol ($320 \pm 349,359$ sel/g feses) dan terendah pada pemberian mineral 2,5 g/ekor/hari ($32,667 \pm 23,352$ sel/g feses). Sedangkan pada dataran rendah jumlah tertinggi di dapat pada 5 g/ekor/hari ($374,667 \pm 242,992$ sel/g feses) dan terendah pada pemberian mineral 2,5 g/ekor/hari ($50 \pm 22,271$ sel/g feses). Rerata jumlah bakteri *E. coli* dan jumlah bakteri *coliform* pada sapi bali di dataran tinggi dan dataran rendah dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. menunjukkan bahwa jumlah *E. coli* dan *coliform* pada dataran tinggi maupun dataran rendah menunjukkan peningkatan yang bervariasi seiring dengan meningkatnya pemberian mineral.

Tabel 3. Rerata jumlah bakteri *E. coli* dan jumlah bakteri coliform pada sapi bali di dataran tinggi dan dataran rendah.

Bakteri	Mineral (g)	Dataran Tinggi	Dataran Rendah
<i>E. coli</i>	0	$303,333 \pm 356,283$	$50,0 \pm 58,924$
	2,5	$7,333 \pm 5,774$	$20,003 \pm 5,774$
	5,0	$168,000 \pm 41,569$	$131,333 \pm 182,541$
	7,5	$204,000 \pm 131,286$	$335,333 \pm 370,422$
	0	$320,000 \pm 349,359$	$257,333 \pm 174,314$
<i>Coliform</i>	2,5	$32,667 \pm 23,352$	$50,000 \pm 22,271$
	5,0	$169,333 \pm 151,186$	$374,667 \pm 242,992$
	7,5	$295,333 \pm 135,356$	$374,0 \pm 577,502$

Pada pemberian mineral 2,5 g/ekor/hari kecenderungan jumlah *E. coli* dan coliform mengalami penurunan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa dataran berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$)

terhadap Log bakteri *E. coli* dan *coliform*. Pemberian mineral tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap Log bakteri *E. coli* dan *coliform*.

Peternak pada umumnya berusaha untuk meningkatkan berat badan ternaknya, namun tidak mengetahui komposisi pakan yang seimbang sesuai dengan kebutuhan ternak. Bahan makanan yang diberikan haruslah mengandung nutrisi dengan jumlah dan rasio yang tepat. Pakan sapi bali pada umumnya berupa hijauan yang kaya akan serat. Hal ini memungkinkan karena sapi termasuk ke dalam hewan ruminansia dengan sistem pencernaan khusus (rumen) dan dibantu oleh mikroba yang akan memecahkan selulosa yang banyak terkandung dalam bahan makanan menjadi bahan organik yang dapat diserap untuk menjadi energi (Puastuti, 2009).

Mineral penting untuk berbagai fungsi tubuh yang diperoleh dari asupan pakan. Keberadaan mineral pada pakan sangat tergantung pada kondisi lahan pertumbuhannya. Kandungan mineral pada berbagai spesies tanaman sangat bervariasi tergantung dari musim, kondisi tanah, dan jenis tanaman. Pada dataran tinggi pada musim penghujan, tanaman akan tumbuh subur namun kandungan mineral yang ada pada tanaman berkurang. Hal ini dikarenakan unsur hara dalam tanah ikut terbawa air hujan. Sedangkan hijauan yang tumbuh pada dataran rendah, kadungan mineral dalam tanah cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman (Khan *et al.*, 2007).

Pada umumnya pemberian mineral dalam pakan sangat diperlukan walaupun dalam jumlah sedikit. Pemberian mineral ini bertujuan agar kebutuhan mineral sapi terpenuhi dan tidak mengalami gangguan pertumbuhan. Dengan pemberian mineral tersebut dapat mempengaruhi jumlah mikroba yang ada didalam rumen sapi (Suwiti *et al.*, 2012). Di dalam rumen terdapat populasi mikroba yang cukup

banyak jumlahnya. Ada tiga macam mikroba yang terdapat di dalam cairan rumen, yaitu bakteri, protozoa dan sejumlah kecil jamur. Volume dari keseluruhan mikroba diperkirakan meliputi 3,60% dari cairan rumen (Wanapat *et al.*, 2011). Populasi bakteri dalam rumen merupakan yang terbesar sedangkan protozoa lebih sedikit yaitu sekitar satu juta/ml cairan rumen. Jamur ditemukan pada ternak yang digembalakan dan fungsinya dalam rumen sebagai kelompok selulolitik. Bakteri merupakan biomassa mikroba yang terbesar di dalam rumen, berdasarkan letaknya dalam rumen, bakteri dapat dikelompokkan menjadi: Bakteri yang bebas dalam cairan rumen (30% dari total bakteri), bakteri yang menempel pada partikel makanan (70% dari total bakteri) dan bakteri yang menempel pada epitel dinding rumen dan bakteri yang menempel pada protozoa.

Jumlah bakteri di dalam rumen mencapai 1-10 milyar/ml cairan rumen. Bentuk bakteri ada tiga yaitu bulat, batang dan spiral dengan ukuran yang bervariasi antara 0,3-50 mikron. Kebanyakan bakteri rumen adalah anaerob dan tumbuh tanpa kehadiran oksigen. Walaupun demikian masih terdapat kelompok bakteri yang dapat hidup dengan kehadiran sejumlah kecil oksigen, kelompok ini dinamakan bakteri fakultatif yang biasanya hidup menempel pada dinding rumen tempat terjadinya difusi oksigen ke dalam rumen (Das dan Qin, 2012). Bakteri yang normal di saluran pencernaan adalah golongan *Enterobacteriaceae* seperti *Escherichia*, *Proteus*, *Nitrobacter*, *Citrobacter*, *Shigella* (Guo *et al.*, 2010).

Mikroorganisme memerlukan bahan makan atau nutrisi untuk kelangsungan hidupnya. Mikroba sama dengan makhluk hidup lainnya, memerlukan suplai nutrisi sebagai sumber energi dan pertumbuhan selnya. Unsur-unsur dasar

tersebut adalah: karbon, nitrogen, hidrogen, oksigen, sulfur, fosfor, zat besi dan sejumlah kecil logam lainnya. Ketiadaan atau kekurangan sumber-sumber nutrisi ini dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroba hingga pada akhirnya dapat menyebabkan kematian. Untuk keperluan hidupnya meliputi proses metabolisme dan penyediaan bahan sel serta energi, mikroba atau bakteri memerlukan bahan makanan atau nutrisi.

Menurut Bren *et al.* (2013) menyebutkan bahan makanan mikroorganisme adalah bahan-bahan yang terlarut dalam air yang digunakan mikroorganisme untuk membentuk bahan sel dan memperoleh energi. Kebutuhan akan nutrisi diantara mikroba tidak semuanya sama. Ada yang hanya membutuhkan bahan makanan dalam bentuk anorganik saja, ada juga yang memerlukan nutrisi dalam bentuk organik, bahkan ada yang kedua-duanya. Demikian juga dengan jumlah nutrisi yang diperlukannya, sangat berbeda antara mikroba satu dengan yang lain.

Rerata hasil analisis jumlah *E. coli* dan *coliform* pada sapi bali yang dipelihara di dataran tinggi dan dataran rendah yaitu *E. coli* sebesar 4,69771 dan *coliform* sebesar 5,0735. Hasil analisis ragam ini menunjukkan bahwa jumlah bakteri *E. coli* dan *coliform* dengan pemberian mineral seperti kalsium (Ca), Fosfor (P), Mangan (Mn), yodium (I), Kalium (K), Tembaga (Cu), sodium klorin (Cl.), seng (Zn) dan magnesium (Mg) tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) baik sapi yang dipelihara di dataran tinggi maupun dataran rendah. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor seperti jumlah mineral yang diserap dan dimetabolisme serta ketersediaan mineral dan lahan tempat sapi digembalakan.

Kisaran perlakuan mineral yang aman tidak bersifat absolut, karena adanya interaksi dari unsur lain atau zat

makanan lainnya terhadap mineral yang bersangkutan. Kadar mineral yang di atas standar belum tentu mengalami keracunan karenanya adanya tingkat toleransi terhadap batas aman dari suatu kejadian defisiensi atau keracunan.

Hal ini dapat dipengaruhi oleh umur, bobot badan, dan tempat pemeliharaan. Sapi bali yang dikenal sebagai sapi yang mampu memanfaatkan pakan dengan kualitas rendah, mampu beradaptasi saat diberikan ransum dengan campuran mineral. Hal ini ditunjukkan dengan jumlah bakteri *E. coli* dan *coliform* pada sapi bali tidak hanya tergantung pada jumlah mineral yang dikonsumsi ternak baik di dataran rendah maupun dataran tinggi.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian mineral tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah bakteri *E. coli* dan *coliform* pada sapi bali yang dipelihara di dataran tinggi maupun dataran rendah.

Saran

Ke depannya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap sapi bali pada berbagai umur dan jenis kelamin dengan pemberian mineral dalam ransum terhadap jumlah bakteri lainnya pada saluran pencernaan, dan penambahan bobot badan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terimakasih kepada pemerintah melalui Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Cq. Dirgen Pendidikan Tinggi melalui hibah penelitian Kompetitif Nasional PENPRINAS MP3EI 2011-2015, kepada Dosen Pembimbing dan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Antara NS. 2012. Sapi bali sebagai ikon nasional. *Newsletter Sapi Bali*, 1(1).
- Arora SP. 1995. *Pencernaan mikroba pada ruminansia*. 2 Ed. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Besung INK. 2013. Analisis faktor tipe lahan dengan kadar mineral serum sapi bali. *Buletin Vet Udayana*, 5(2): 97-99.
- Bren A, Hart Y, Dekel E, Koster D, Alon U. 2013. The last generation of bacterial growth in limiting nutrient. *Biomedcentral Systems Biology*, 27(7):1-9.
- Das KC, Qin W. Isolation and characterization of superior rumen bacteria of cattle (*Bos taurus*) and potential application in animal feedstuff. *J Anim Sci*, 2(4): 224-228
- Franco AD, Cháirez FEO, Contreras MGL, Santacruz GAA, Cabrera OAG. 2013. Growth, mineral absorption and yield of maize inoculated with microbe strains. *African J Agric Res*, 8(28): 3764-3769.
- Guo TJ, Wang JQ, Bu DP, Liu KL, Wang JP, Li D, Luan SY, and Huo XK. 2010. Evaluation of the microbial population in ruminal fluid using real time PCR in steers treated with virginiamycin. *Czech J Anim Sci*, 55(7): 276-285.
- Khan ZI, Ashraf M, Mustafa I, Danish M. 2007. Evaluation of micro minerals composition of different grasses in ration to livestock requirements. *Pak J Bot*, 39(3): 719-728.
- Puastuti W. 2009. Manipulasi bioproses dalam rumen untuk meningkatkan penggunaan pakan berserat. *Wartazoa*, 19(4): 180-181.
- Soares FS, Dryden GM. 2011. A body

- condition scoring system for bali cattle. *Asian-Aust J Anim Sci*, 24(11): 1587-1594.
- Suwiti NK, Sentana P, Watiniasih, Puja IN. 2012. *Peningkatan produksi sapi bali unggul melalui pengembangan model peternakan terintegrasi*. Laporan Penelitian Tahap I Penprinas MP3EI 2011-2025.
- Vaid SK, Kumar B, Sharma A, Shukla AK, Srivastava PC. 2014. Effect of zinc solubilizing bacteria on growth promotion and zinc nutrition of rice. *J Soil Sci and Plant Nutrition*, 14(4): 889-910.
- Wanapat M, Boonnop K, Promkot C, Cherdthong A. 2011. Effects of alternative protein sources on rumen microbes and productivity of dairy cows. *Maejo Int J Sci and Tech*, 13-23.