

Infeksi *Coccidia* dan *Strongyloides* pada Sapi Bali Pasca Pemberian Mineral

(THE INFECTION OF COCCIDIA AND STRONGYLOIDES IN BALI CATTLE POST-MINERAL ADMINISTRATION)

Komang Yogie Suryana Putra¹, Ida Ayu Pasti Apsari², Ni Ketut Suwiti^{3*}

¹Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Bali.

²Laboratorium Parasitologi Veteriner, ³Laboratorium Histologi Veteriner Universitas Udayana. Jl. PB. Sudirman Denpasar-Bali

*Email: nk_suwiti@Unud.ac.id

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui infeksi *coccidia* dan *strongyloides* pada sapi bali pasca pemberian mineral. Sampel yang diperiksa adalah feses sapi bali yang berasal dari 24 ekor sapi, dibagi menjadi empat perlakuan yaitu : tanpa pemberian mineral (kontrol), pemberian mineral mix 2,5 gram/ekor/hari, pemberian mineral 5,0 gram/ekor/hari dan 7,5 gram/ekor/hari. Setelah tiga bulan pemberian mineral, dilakukan pemeriksaan terhadap infeksi *coccidia* dan *strongyloides* dengan menggunakan metode konsentrasi sedimentasi dan pengapungan dengan zat pengapung garam jenuh. Data yang diperoleh berupa data nominal selanjutnya dianalisis menggunakan uji *chi_square*. Hasil penelitian menunjukkan, sapi bali yang tidak diberikan perlakuan mineral (kontrol) pada fesesnya ditemukan ookista *coccidia* dan larva *strongyloides*. Jumlah pemberian mineral (2,5, 5,0 dan 7,5 gram /ekor/hari) tidak berpengaruh terhadap infeksi *coccidia* dan *strongyloides* pada sapi bali.

Kata kunci: *coccidia*; *strongyloides*; sapi bali; mineral

ABSTRACT

The research has been conducted to find out the infection of *coccidia* and *strongyloides* in bali cattle, after the administration of minerals in varying amount. The examined samples were 24 feces of bali cattle, which were divided into four treatment groups: without mineral administration (control group), mineral administration of 2.5 gram/head/day; 5.0 gram/ head/day; and 7.5 grams/head/day. After three months administration, examination of *coccidia* and *strongyloides* infection was performed using sedimentation concentration and floatation method with saturated salt substance. The data obtained were nominal data which analyzed by using chi square test. The results showed that faecal examination in the bali cattle that were not given mineral treatment (control) was found ookista *coccidia* and larvae *strongyloides*. However, no *coccidia* and *strongyloides* infection in bali cattle found in the minerals administration (2.5, 5.0, 7.5 gr/d) groups.

Keywords: *coccidia*; *trongyloides*; bali cattle; minerals

PENDAHULUAN

Potensi pengembangan sapi lokal di Indonesia sangat besar, sehingga perlu usaha pemberdayaan dan peningkatan kualitas dan kuantitasnya. Diantara beberapa sapi lokal yang ada di Indonesia, sapi bali memiliki potensi yang sangat besar untuk dikembangkan. Sapi bali (*Bos javanicus*) (Sutarno and Setiawan, 2015; Martojo, 2012) merupakan sapi potong asli Indonesia yang merupakan hasil domestikasi dari banteng (*Bibos banteng*)

yang memegang peranan penting dalam penyediaan kebutuhan daging (Sutarno and Setiawan, 2015; Martojo, 2012). Sapi bali merupakan salah satu komoditas unggulan Provinsi Bali yang menjadi primadona sapi potong di Indonesia, karena mempunyai persentase karkas yang tinggi, daging tanpa lemak, heterosis positif tinggi pada persilangan (Martojo, 2012). Oleh karena itu sapi bali harus terus dikembangkan dan ditingkatkan produktivitasnya, dengan cara perbaikan

manajemen pemeliharaan, pencegahan dan pemberantasan terhadap penyakit, sehingga terhindar dari penyakit yang disebabkan oleh parasit, virus dan bakteri. Disamping itu kemampuan reproduksi tinggi, serta dapat digunakan sebagai ternak kerja di sawah dan ladang (Sutarno and Setiawan, 2015).

Dibalik keunggulan tersebut, terdapat beberapa kelemahan sapi bali yaitu rentan terhadap penyakit. Penyakit yang cukup merugikan pada sapi bali adalah penyakit parasit yang bersifat kronis (Mustika dan Riza, 2004). Keadaan tersebut disebabkan peternak kurang memberikan perhatian terhadap penyakit. Sapi bali rentan terhadap penyakit yang disebabkan oleh cacing, baik yang dipelihara secara ekstensif maupun semi intensif (Martoyo, 2012). Kerugian utama akibat penyakit parasit adalah kekurangan, terlambatnya pertumbuhan, turunnya daya tahan tubuh terhadap penyakit lain dan gangguan metabolisme. Penyakit parasit dapat menyebabkan penurunan produksi ternak secara luas dan sering diabaikan sehingga dapat menyebabkan kerugian pada hewan muda.

Beberapa penyakit parasit yang dapat menyerang sapi bali seperti *coccidia* dan cacing *strongyloides*. *Coccidia* merupakan protista dari sub-filum *epithelioapicomplexa* yang uniseluler, berbentuk oval, membentuk spora parasit pada hewan, penyakitnya disebut Coccidiosis. Coccidiosis disebabkan oleh *Eimeria.sp* yang umumnya menginfeksi sel epitel saluran pencernaan (Mona et al., 2015). Sedangkan *strongyloides* merupakan cacing yang tergolong kedalam ordo *rhabditida*, famili *strongyloididae* dan genus *strongyloides*. *Strongyloides.sp* umumnya menginfeksi saluran pencernaan hewan ternak, sehingga terjadinya infeksi dapat mengurangi kemampuan mukosa usus dalam transport glukosa dan metabolit lainnya (Mustika et al., 2004).

Infeksi parasit pada ternak dalam hal ini sapi bali sangat tergantung pada kekebalan tubuh ternak untuk bertahan,

salah satunya yang mempengaruhi kekebalan tubuh ternak adalah pakan ternak. Pada umumnya sapi bali mengkonsumsi pakan dalam bentuk hijauan yang terdiri atas berbagai jenis rumput dan daun-daunan. Namun sumber hijauan yang tersedia umumnya memiliki unsur mineral dalam jumlah kecil, sehingga ternak yang mengkonsumsi hijauan tersebut akan menunjukkan gejala defisiensi mineral yang dapat menimbulkan gangguan pada sistem kekebalan tubuh ternak tersebut (Suwiti et al., 2012), yang nantinya akan memudahkan terjadinya infeksi parasit seperti: *coccidia* dan *strongyloides*. Mineral merupakan zat makanan esensial yang tidak dapat disintesa didalam tubuh ternak sehingga mineral harus tersedia didalam ransum atau suplemen yang diberikan (Suwiti et al., 2013).

Pemberian mineral pada sapi bali harus dilakukan, sesuai dengan dosis yang diperlukan karena kelebihan maupun kekurangan akan berdampak tidak baik terhadap pertumbuhan sapi bali. Mineral dibutuhkan oleh hewan dalam jumlah yang cukup. Penelitian tentang mineral ini penting dilakukan karena dapat berpengaruh secara tidak langsung terhadap sistem kekebalan tubuh yang nantinya akan mempengaruhi ketahanannya terhadap infeksi *coccidia* dan *strongyloides* pada sapi bali.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Desa Pengalon, Kecamatan Manggis, Kabupaten Karangasem. Sampel yang digunakan adalah sapi bali jantan dengan bobot badan antara 150-200 kg, dan seluruh sampel secara klinis tidak menunjukkan gejala sakit. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 4 jenis perlakuan (ransum kontrol/tanpa pemberian mineral, tambahan mineral premix 2,5 gram/ekor/hari, 5,0 gram/ekor/hari, dan 7,5 gram/ekor/hari). Pengulangan dilakukan sebanyak enam

kali, dan total jumlah sapi yang digunakan adalah 24 ekor.

Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah variabel bebas berupa pemberian mineral yaitu kelompok kontrol (tanpa pemberian mineral), pemberian mineral 2,5 gram, 5,0 gram, dan 7,5 gram. Variabel terikat hasil pemeriksaan parasit yaitu *coccidia* dan *strongyloides* yang diperiksa melalui metode konsentrasi sedimentasi dan konsentrasi pengapungan dengan garam jenuh. Variabel kendali meliputi manajemen pemeliharaan sapi yang dilihat berdasarkan keadaan kandang, status kesehatan sapi dan penambahan pakan dan minum yang diberikan, sapi bali jantan bobot badan 150-200 kg.

Perlakuan Sampel

Semua sapi diadaptasikan selama satu minggu dengan formulasi ransum yang diberikan dua kali dalam satu hari. Sapi dikelompokkan menjadi 4 empat, dimana setiap kelompok terdiri dari enam ekor sapi.

Tabel 1. Komposisi mineral yang diberikan ke ternak sapi

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. Ultra Mineral

Kemudian sapi diberikan perlakuan mineral yang berbeda, masing-masing kelompok diberikan perlakuan mineral yaitu sebagai kontrol (tanpa pemberian mineral), mineral 2,5 gram/ekor/hari, mineral 5,0 gram/ekor/hari, dan mineral 7,5 gram/ekor/hari dengan komposisi mineral per gram. Pemberian perlakuan

mineral tersebut dilakukan selama tiga bulan. Setelah perlakuan selesai, dilakukan pengambilan feses untuk pemeriksaan parasit.

Pengambilan Sampel

Sampel feses segar dari sapi bali diambil dengan menggunakan sendok dan dimasukkan ke dalam kantong plastik. Sampel kemudian dimasukkan ke dalam "cooler box" yang berisi es. Setelah itu, sampel feses yang diambil langsung dilakukan pemeriksaan *coccidia* dan *strongyloides* menggunakan metode konsentrasi sedimentasi dan konsentrasi pengapungan dengan menggunakan garam jenuh (Zajac dan Conboy, 2012), dengan cara sebagai berikut : feses ditimbang sebanyak empat gram dan dimasukkan ke dalam gelas beker, tambahkan air dan kemudian diaduk sampai homogen. Setelah itu, feses disaring menggunakan saringan teh untuk menyingkirkan bagian yang berukuran besar, dan hasilnya ditampung dengan gelas beker yang lain. Hasil saringan dimasukkan ke dalam tabung sentrifuge sampai $\frac{3}{4}$ volume tabung. Kemudian di sentrifuge dengan kecepatan 1500 rpm selama 2-3 menit. Supernatannya dibuang, dan sedimen yang ada di dasar tabung diaduk sampai homogen. Sedimen ditaruh di atas gelas obyek dan ditutup dengan cover glass dan dilakukan pengamatan.

Pemeriksaan Konsentrasi Pengapungan dengan garam jenuh

Feses ditimbang sebanyak empat gram dan dimasukkan ke dalam gelas beker, tambahkan air dan kemudian diaduk sampai homogen. Feses disaring menggunakan saringan teh untuk menyingkirkan bagian yang berukuran besar. Hasil saringan ditampung dengan gelas beker lain. Hasil penyaringan dimasukkan ke dalam tabung sentrifuge sampai tiga per empat volume tabung. Sentrifuge dengan kecepatan 1500 rpm selama 2-3 menit. Tabung sentrifuge dikeluarkan dari dalam sentrifugator, dan

supernatannya dibuang. Kemudian ditambahkan larutan pengapung (NaCl jenuh) sampai tiga per empat volume tabung, diaduk hingga homogen, kemudian di sentrifuge lagi dengan kecepatan 1500 rpm selama 2-3 menit. Tabung sentrifuge dikeluarkan secara hati-hati dari sentrifugator, dan selanjutnya ditaruh pada rak tabung reaksi dengan posisi tegak lurus. Tambahkan larutan pengapung secara perlahan dengan cara ditetesi menggunakan pipet pasteur sampai permukaan cairan cembung. Tunggu selama 2-3 menit untuk memberikan kesempatan telur cacing mengapung kepermukaan. Ambil cover glass, kemudian ditempelkan pada permukaan cairan pengapung dan setelah itu ditempelkan diatas gelas obyek. Selanjutnya diperiksa dengan mikroskop pembesaran 40X (Zajac dan Conboy, 2012).

Analisis Data

Data hasil penelitian infeksi *coccidia* dan *strongyloides* pada sapi bali berupa data nominal, dan selanjutnya akan dianalisis dengan menggunakan uji *chi square* menggunakan perangkat SPSS (Sampurna dan Nindhia, 2008).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian infeksi *coccidia* pada sapi bali pasca pemberian mineral disajikan pada Tabel 1.

Tabel 2. Infeksi *coccidia* pada sapi bali pasca pemberian mineral

Mineral	+	-	X ²	P
Kontrol	1	5		
2,5 gr	0	6	3,13	0,372
5,0 gr	0	6		
7,5 gr	0	6		

Tabel 2 menunjukkan, sapi bali yang tidak diberikan mineral (kontrol) pada pakannya ditemukan ookista *coccidia*. Pemberian mineral 2,5 gram, 5,0 gram, dan 7,5 gram tidak ditemukan adanya infeksi dari *coccidia* pada fesesnya.

Berdasarkan analisis data dengan uji *chi square* menunjukkan bahwa nilai X² = 3,130 dan nilai P = 0,372. Hal ini berarti bahwa jumlah pemberian mineral tidak berpengaruh terhadap infeksi *coccidia* (P > 0,05). Dibawah ini disajikan gambar ookista *coccidia* yang diperoleh dari pemeriksaan feses sapi bali yang tidak diberikan mineral.



Gambar 1. Ookista *coccidia* pada feses sapi bali

Hasil penelitian infeksi *strongyloides* pada sapi bali pasca pemberian mineral disajikan pada Tabel 2.

Tabel 3. Infeksi *strongyloides* pada sapi bali pasca pemberian mineral

Minera l	Positi f	Negati f	X ²	P
Kontrol	1	5		
2,5 gram	0	6	3,13	0,37
5,0 gram	0	6	0	2
7,5 gram	0	6		

Tabel 3 menunjukkan sapi bali yang tidak diberikan mineral (kontrol) ditemukan larva *strongyloides*, sedangkan sapi bali yang diberikan mineral tidak ditemukan *strongyloides* pada fesesnya. Berdasarkan analisis data dengan uji *chi square* menunjukkan bahwa nilai X² = 3,130 dan nilai P = 0,372. Hal ini berarti bahwa pemberian mineral tidak berpengaruh terhadap infeksi *strongyloides* (P>0,05). Dibawah ini disajikan gambar larva *strongyloides* yang diperoleh dari pemeriksaan feses sapi bali yang tidak diberikan mineral.



Gambar 2 Larva *strongyloides* pada feses sapi bali

Komposisi mineral yang diberikan pada penelitian ini adalah ultra mineral yang terdiri dari : Kalsium Karbonat (Ca), Fosfor (P), Mangan (Mn), Yodium (I), Kalium (K), Tembaga (Cu), Sodium Klorin (Cl), Seng (Zn), dan Magnesium (Mg) (Gunawan *et al.*, 2016). Infeksi *coccidia* dan *strongyloides* ditemukan pada feses sapi bali yang tidak diberikan perlakuan mineral, yakni ditemukan infeksi ookista dari *coccidia* dan larva dari *strongyloides*.

Mineral merupakan senyawa esensial untuk berbagai proses selular tubuh. Tanpa adanya mineral, tubuh tidak mungkin dapat berfungsi dengan baik. Secara umum, mineral berperan dalam pembentukan struktural dari jaringan keras dan lunak, serta kerja dari sistem enzim, kontraksi otot dan respon saraf, pembekuan darah, memelihara dan mengendalikan semua proses faal dalam tubuh, sebagai katalis dalam semua proses biokimia dalam tubuh, serta berperan dalam meningkatkan sistem kekebalan tubuh ternak (Paik, 2001).

Mineral memegang peranan penting dalam sistem tanggap kebal, ketidakseimbangan mineral dapat menyebabkan rusaknya komponen sistem kekebalan tubuh. Mineral merupakan mediator potensial pertahanan tubuh terhadap infeksi penyakit (Klaus dan Rink, 2003). Mineral memiliki beberapa peran penting yang berhubungan dengan aktivasi sel, ekspresi gen, dan sintesis protein. Mineral juga menentukan perkembangan normal sel imun dan berperan penting dalam menjaga aktivitas sel imun,

termasuk neutrofil, eosinofil, monosit, makrofag, sel natural killer (NK), serta sel T dan sel B (Prasad *et al.*, 2007; Rahayu *et al.*, 2016).

Mineral mampu berperan sebagai imunostimulator yaitu mampu meningkatkan sistem kekebalan baik seluler maupun humoral. Upaya untuk meningkatkan kekebalan tubuh pada sapi dianjurkan dengan pemberian mineral sesuai dengan kebutuhan ternak untuk pertumbuhan dan reproduksi serta untuk pencegahan terhadap penyakit. Peningkatan sistem kekebalan tubuh ternak dengan pemberian suplemen mineral akan berdampak pada penyakit parasit di saluran pencernaan. Ternak yang memiliki sistem kekebalan tubuh yang baik akan mengurangi resiko terinfeksi penyakit parasit. Unsur mineral yang mempengaruhi infeksi penyakit parasit pada saluran pencernaan sapi bali adalah Fosfor (P), Seng (Zn), Tembaga (Cu), dan Molibdenum (Mo) (Mandal *et al.*, 2004; Li *et al.*, 2004). Kedua jenis parasit yang ditemukan saat pemeriksaan feses, yakni *coccidia* dan *strongyloides* hidup dan berkembang pada saluran pencernaan (Amer *et al.*, 2010). Sehingga sangat beralasan sapi yang tidak diberikan mineral terinfeksi kedua jenis parasit tersebut. Selain mineral, faktor yang dapat berpengaruh terhadap infeksi parasit adalah faktor lingkungan dan genetik. Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap adanya infeksi parasit diantaranya seperti pakan, dan manajemen pemeliharaan yang terdiri dari manajemen perkandangan, sistem pemeliharaan dan lokasi pemeliharaan, sedangkan faktor genetik seperti sistem imun dari hewan tersebut. Ternak yang sehat memerlukan jumlah pakan yang cukup dan berkualitas, baik dari kondisi pakan maupun keseimbangan nutrisi yang dikandungnya. Keadaan nutrisi yang jelek merupakan salah satu faktor predisposisi terjadinya suatu penyakit, baik yang disebabkan oleh virus, bakteri dan parasit seperti cacing (Amer *et al.*, 2010). Pemberian suplemen

mineral dalam ransum sangat penting, dimana mineral dibutuhkan oleh tubuh ternak untuk menunjang proses fisiologis ternak tersebut (Mc Dowell, 1992).

Kisaran pemberian jumlah 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 dapat menyebabkan keracunan karena adanya tingkat toleransi terhadap batas aman dari suatu kejadian defisiensi atau keracunan. Hal ini dapat dipengaruhi oleh umur, bobot badan, dan lokasi pemeliharaan. Keadaan ini sangat bersesuaian dengan hasil penelitian yang diperoleh, yakni hasil analisis jumlah pemberian mineral (kontrol, 2,5, 5,0, 7,5 gr) tidak berpengaruh terhadap infeksi kedua parasit tersebut. Sehingga infeksi *coccidia* dan *strongyloides* pada sapi bali tidak hanya tergantung pada jumlah mineral yang dikonsumsi.

Kebersihan kandang sangat berpengaruh terhadap tingkat kejadian infeksi *coccidia* dan *strongyloides*. Sanitasi harus dilakukan untuk menyingkirkan dan mematikan stadium-stadium parasit dengan tindakan kebersihan baik disertai atau tanpa pemberian obat-obatan antiseptik. Pembersihan dengan sikat yang keras dan dibantu dengan air panas atau deterjen yang kuat sangat dianjurkan untuk dekontaminasi kandang dan peralatannya. Kebanyakan kandang sapi memiliki lantai tanah dengan bahan kandang berasal dari kayu atau bambu dengan kondisi lingkungan yang banyak ditumbuhi pohon-pohon tinggi, oleh karena itu pembersihan lantai kandang harus dilakukan secara intensif.

Posisi lantai kandang diusahakan harus terkena sinar matahari karena lantai yang berasal dari tanah relatif sulit kering sehingga lantai cenderung dalam kondisi lembab. Kandang yang berlumpur dan selalu basah sangat ideal untuk pertumbuhan parasit dalam menjalani daur hidupnya. Timbunan feses dan sisa-sisa

pakan harus segera diangkat karena hal tersebut juga akan membantu mengurangi penyebaran telur cacing dalam tinja yang kemungkinan akan menetas menjadi larva cacing yang dapat mengkontaminasi pakan yang akhirnya termakan oleh ternak. Ventilasi kandang harus cukup lancar sehingga di sekitar kandang tidak boleh terlalu banyak pohon-pohon yang tinggi (Campbell, 2008).

Sistem pemeliharaan ternak merupakan salah satu faktor yang berpengaruh dalam kejadian penyakit parasit dalam hal ini *coccidia* dan *strongyloides*. Sistem pemeliharaan ternak dikategorikan menjadi tiga, yaitu pemeliharaan intensif (dikandangkan terus menerus), ekstensif (digembalakan terus-menerus), dan semi intensif (kombinasi dari keduanya). Sapi bali yang dipelihara di Bali umumnya dipelihara secara semi intensif. Pada pemeliharaan semi intensif, ternak digembalakan pada siang hari dan dikandangkan pada malam hari. Salah satu hal yang dapat ditempuh dalam usaha mengurangi resiko infeksi penyakit parasit adalah dengan cara menerapkan rotasi penggembalaan.

Perputaran penggembalaan sangat besar manfaatnya untuk pengendalian terhadap penyebaran infeksi parasit dan menghindari pencemaran telur cacing yang berasal dari hewan terinfeksi di padang penggembalaan. Padang penggembalaan yang tidak digunakan selama 3 bulan berturut-turut, jumlah parasit yang ada akan berkurang secara drastis (Campbell, 2008).

Lahan pemeliharaan sangat berpengaruh terhadap infeksi penyakit parasit. Sapi yang digunakan sebagai sampel dipelihara di lahan tegalan yang pada umumnya merupakan daerah kering dan beriklim tropis. Tingkat kejadian suatu penyakit parasit di daerah kering pada umumnya lebih rendah bila dibandingkan dengan yang dipelihara di daerah basah. Pada lahan tegalan siklus hidup dari parasit terputus akibat berkurangnya perantara yang memberikan cukup tempat

untuk melakukan perkembangan, dimana berkurangnya genangan air, kelembaban dan keadaan tanah yang kering akan menyebabkan stadium-stadium parasit tidak dapat berkembang dengan baik (Behrendt, 2004). Oleh karena itu pada sapi bali kontrol (tidak diberikan mineral) hanya ditemukan satu ookista *coccidia* dan satu larva *strongyloides*.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa jumlah mineral pada sapi bali tidak berpengaruh terhadap infeksi *coccidia* dan *strongyloides* pada saluran pencernaan sapi bali. Sapi bali yang diberikan tambahan mineral tidak ditemukan infeksi kedua parasit tersebut.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kejadian infeksi *coccidia* dan *strongyloides* pada sapi bali.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Pusat Kajian Sapi Bali Universitas Udayana atas dana yang diberikan dan staff Lab. Parasitologi FKH Unud, atas izin yang telah dibeikan selama melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Amer MM, Awaad MHH, Rabab M, Khateeb El, Nadia MTN, Elezz A, Sherein A, Said, MM, Ghetas, Kutkat MA. 2010. Isolation and Identification of *Eimeria* from Field Coccidiosis in Chickens. *J Am Sci* 10: 1107-1114.
- Behrendt JH. 2004. Alternative Mechanism of *Eimeria bovis* Sporozoites to Invade Cells In vitro by Breaching the Plasma Membrane. *J Parasitol* 90(5): 1163-1165.
- Campbell WC. 2008. History of the discovery of sulfaquinoxaline as a coccidiostat. *J Parasitol* 94(4): 934–945.
- Darmono. 2007. Penyakit Defisiensi Mineral Pada Ternak Ruminansia dan Upaya Pencegahannya. *J Litbang Pertanian* 26(3): 104-108.
- Gunawan IW, Suwiti NK, Sampurna P. 2016. Pengaruh Pemberian Mineral Terhadap Lingkar Dada, Panjang dan Tinggi Tubuh Sapi Bali Jantan. *Buletin Vet Udayana* 8(2): 128-134.
- Klaus HI, Rink L. 2003. Zinc Altered Immune Function. *J Nutr* 133: 1452–1456.
- Kvac M, Vitovec J. 2007. Occurrence of *Strongyloides papillosus* associated with extensive pulmonary lesions and sudden deaths in calves on a beef farm in a highland area of South Bohemia (Czech Republic). *J Helminthologia* 44: 10–13.
- LiY, McCrory DF, Powel JM, Saam H, Jackson-Mandal AB, Yadav PS, Kapoor V. 2004. Mineral profile of buffaloes under farm feeding condition of Faridabad district of Haryana state. *Indian J Anim Nutr* 21(2): 104-110.
- Mandal AB, Yadav PS, Kapoor V. 2004. Mineral profile and their retention in lactating cows in relation to soil, fodder and feed in Kamrup district of Assam. *Indian J Anim Sci* 71: 421-429.
- Martojo H. 2012. Indigenous Bali Cattle is Most Suitable for Sustainable Small Farming in Indonesia. *Reproduction in Domestic Animal* 47(1): 10–14.
- McDowell LR. 1992. *Mineral in animal and human nutrition*. Academic Press Inc., San Diego. Pp: 26-77.
- Mona AM, Khaier, Abulgasim I, Abdelhalim, Sumaia MA, Abukashawa. 2015. Isolation and

- Morphological Identification of *Eimeria Tenella* (Family: Eimeriidae) from Khartoum State (Sudan). *J Appl Industrial Sci* 3(5): 177-181,
- Mustika Ika Z, Riza A. 2004. Peluang Pemanfaatan Jamur Nematofagus untuk Mengendalikan Nematoda Parasit pada Tanaman dan Ternak. *J Litbang Pertanian* 23(4): 115.
- Paik IK, Paik IK. 2001. Application of chelated minerals in animal production. *Asian J Anim Sci* 14: 191-198.
- Prasad AS, Beck FW, Bao B, Fitzgerald JT, Snell DC, Steinberg JD, Cardoso LJ. 2007. Minerals supplementation decreases incidence of infections in the elderly: Effect of zinc on generation of cytokines and oxidative stress. *Am J Clin Nutr* 85: 837-844
- Rahayu SS, Suwiti NK, Suastika P. 2016. Struktur Histologi Dan Histomorfometri Granulosit Pada Sapi Bali Pasca Pemberian Mineral. *Buletin Vet Udayana* 8(2): 151-158.
- Stangl GL, Schwarz FJ, Muller H, Kirchgessner M. 2000. Evaluation of the cobalt requirement of beef cattle based on vitamin B12 folate, homocysteine and methylmalonic acid. *Br J Nutr* 84: 645-653.
- Susilo J, Siswanto JA, Heni A, Triwibowo B. 2014. Infeksi *Coccidia* pada Sapi Potong di Balai Penelitian Tanah Bogo Probolinggo Lampung Timur. *Buletin Laboratorium Vet* 31
- Sutarno, Setyawan AD. 2015. Genetic Diversity of Local and Exotic Cattle and heir cross breeding impact On The Quality Of Indonesian cattle. *Biodiversitas* 16(2): 327
- Suwiti NK, Sentana P, Watiniasih NL, Puja IN. 2012. *Peningkatan Produksi Sapi Bali Unggul Melalui Pengembangan Model Peternakan Terintegrasi*. Laporan Penelitian Tahap I Penprinas MP3EI 2011-2025.
- Suwiti NK, Sampurna IP, Watiniasih NL, Puja IN. *Peningkatan Produksi Sapi Bali Unggul Melalui Pengembangan Model Peternakan Terintegrasi*. Laporan Penelitian Tahap II Penprinas MP3EI 2011-2025.
- Zajac AM, Conboy GA. 2012. *Veterinary Clinical Parasitology*. Eighth Edition. America. Iowa State College Press.