

**PENGARUH PENAMBAHAN *Soybean Meal* SEBAGAI SUMBER
PROTEIN DAN MINERAL ORGANIK (Zn dan Cr) TERHADAP
GLUKOSA DARAH DAN TOTAL PROTEIN PLASMA
PADA KAMBING RAMBON JANTAN**

Skripsi

Oleh

FAJAR RAMADANI

1954241006



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN *Soybean Meal* SEBAGAI SUMBER PROTEIN DAN MINERAL ORGANIK (Zn dan Cr) TERHADAP GLUKOSA DARAH DAN TOTAL PROTEIN PLASMA PADA KAMBING RAMBON JANTAN

Oleh

Fajar Ramadani

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *soybean meal* dan mineral organik (Zn dan Cr) terhadap Glukosa Darah dan Total Protein Plasma pada kambing Rambon jantan. Penelitian ini dilaksanakan November 2022--Januari 2023 di Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar lampung. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 3 kelompok sebagai ulangan, dengan menggunakan 12 kambing Rambon jantan. Perlakuannya adalah P1; ransum basal 100%, P2; 90% ransum basal + 10% *soybean meal*, dan P3; 100% rasum basal + mineral organik (Zn 40 ppm dan Cr 0,3 ppm), P4; 90% ransum basal + 10% *soybean meal* + mineral organik (Zn 40 ppm dan Cr 0,3 ppm). Data yang diperoleh dianalisis ragam pada taraf 5% dan uji lanjut BNT. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap Glukosa Darah dan Total Protein Plasma pada kambing Rambon jantan.

Kata kunci: *Soybean meal* dan mineral organik (Zn dan Cr) glukosa darah dan total protein plasma, Kambing Rambon jantan.

ABSTRACT

EFFECT OF ADDITION OF SBM (*Soybean Meal*) AS PROTEIN SOURCE AND ORGANIC MINERALS (Zn and Cr) ON BLOOD GLUCOSA AND TOTAL PLASMA PROTEIN IN RAMBON GOATS

By

Fajar Ramadani

This study aims to determine the effect of the addition of soybean meal and organic minerals (Zn and Cr) on Blood Glucosa and Total Protein Plasma in male Rambon goats. This research was conducted November 2022-January 2023 at the Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, Univesity of Lampung, Bandar lampung. This study was conducted using a Randomized Group Design (RAK) with 4 treatments and 3 groups, using 12 male Rambon goats. The treatments were P1; 100% basal ration, P2; 90% basal ration + 10% soybean meal, and P3; 100% basal ration + organic minerals (Zn 40 ppm and Cr 0.3 ppm), P4; 90% basal ration + 10% soybean meal +. organic minerals (Zn 40 ppm and Cr 0.3 ppm). The data obtained were analyzed for variance at the 5% level and BNT further test. The results of this study showed that the treatment had no significant effect ($P>0.05$) on Blood Glucose and Total Plasma Protein in male Rambon goats.

Keywords: *Soybean meal*, and Organic Minerals (Zn and Cr) Blood Glucose and Total Plasma Protein, Male Rambon goats.

**PENGARUH PENAMBAHAN *Soybean Meal* SEBAGAI SUMBER
PROTEIN DAN MINERAL ORGANIK (Zn dan Cr) TERHADAP
GLUKOSA DARAH DAN TOTAL PROTEIN PLASMA
PADA KAMBING RAMBON JANTAN**

Oleh

FAJAR RAMADANI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PETERNAKAN**

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2023**

Judul Penelitian : **PENGARUH PENAMBAHAN *soybean meal*
SEBAGAI SUMBER PROTEIN DAN
MINERAL ORGANIK (Zn dan Cr)
TERHADAP GLUKOSA DARAH DAN
TOTAL PROTEIN PLASMA PADA
KAMBING RAMBON JANTAN**

Nama : **Fajar Ramadani**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1954241006

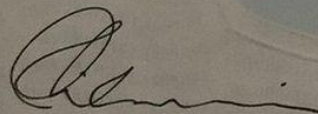
Jurusan/ Program Studi : **Peternakan/ Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak**

Fakultas : **Pertanian**

MENYETUJUL,
Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

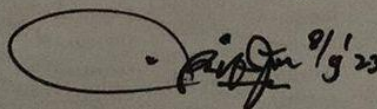


Dr. Ir. Ali Husni, M.P.
NIP 196003191987031002



Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S.
NIP 196103071985031006

Ketua Jurusan Peternakan

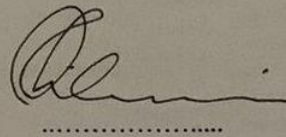


Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.
NIP 196706031993031002

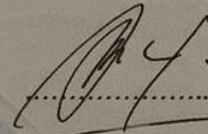
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

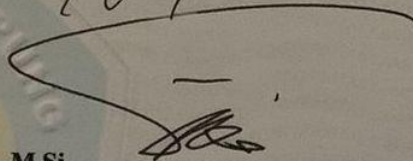
Ketua : **Dr. Ir. Ali Husni, M.P.**



Sekretaris : **Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S.**



Penguji
Bukan Pembimbing: **drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 196110201986031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 20 Juli 2023

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lain;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing;
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis dari publikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dan disebutkan nama pengarang serta dicantumkan dalam Pustaka;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Bandar Lampung, 20 Juli 2023

Yang Membuat Pernyataan



Fajar Ramadani

NPM 1954241006

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Fajar Ramadani lahir di Yukum jaya, pada 05 Desember 2000. Penulis merupakan anak pertama dari 2 bersaudara dari pasangan Bapak Marsani, Bandot dengan Ibu Endang Suprapti. Pendidikan yang telah ditempuh oleh penulis, Sekolah Dasar (SD) Negeri 1 Yukum jaya pada 2007--2013, Sekolah Menengah Pertama (SMP/MTSn) Negeri 1 Yukum jaya pada 2013--2016, Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Terbangi Besar pada 2016--2019, dan menempuh perkuliahan di Progam Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada 2019 melalui jalur Penerimaan Mahasiswa Melalui seleksi Mandiri (SMMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah mengikuti salah satu organisasi mahasiswa yaitu menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pada tahun 2021--2022 penulis di amanahkan menjadi anggota bidang pengembangan masyarakat dan pengkaderan mahasiswa Himpunan Mahasiswa Peternakan. Pada Januari--Februari 2022 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kenanga Sari, Kecamatan Seputih Surabaya, Lampung Tengah. Penulis juga melaksanakan Praktik Umum di PT. Indo Prima Beef, Kecamatan. Bandar Jaya, Kabupaten Lampung Tengah pada Juli--Agustus 2022.

MOTTO

"Sepertinya prioritas kita bukanlah bahagia, melainkan untuk bertahan hidup nyatanya banyak kisah yang membuat sakit tapi kita memilih untuk tetap bertahan."

(Fajar Ramadani)

"Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukmu tidak akan pernah melewatkanmu "

(Umar bin Khattab)

"Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri"

(QS. Ar-Rad: 11)

"Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu, boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu. Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui."

(QS. Al-Baqarah: 216)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya serta sholawat dan salam selalu dijunjungkan agungkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai pemberi syafaat di hari akhir.

Kupersembahkan skripsi ini dengan segala perjuangan, ketulusan dan kerendahan hati kepada kedua orang tuaku tercinta Bapak dan Ibu yang telah membesarkan, dan memberi kasih sayang tulus, senantiasa mendoakan, dan membimbing dengan penuh kesabaran terutama ibu

Kakak dan Adikku serta Seseorang yang mencintai kekurangan dan kelebihanku atas motivasi dan doanya selama ini

Keluarga besar dan sahabat-sahabatku untuk semua doa, dukungan, dan kasih sayangnya

Serta

Institusi yang turut membuat dan memberi banyak pengalaman untuk diriku sehingga menjadi pribadi yang lebih baik dalam berpikir maupun bertindak.

Alamamater kampus hijau tercinta yang selalu kubanggakan dan cintai

UNIVERSITAS LAMPUNG

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah S.W.T. karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan (*Soybean Meal*) Sebagai Sumber Protein Dan Mineral Organik (Zn dan Cr) Terhadap Glukosa Darah, Dan Total Protein Plasma Pada Kambing Rambon Jantan” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Jurusan Peternakan di Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.--selaku dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung--atas izin yang diberikan;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.--selaku ketua Jurusan Peternakan Universitas Lampung --atas bimbingan dan arahan yang telah diberikan;
3. Bapak Liman S.Pt, M.Si sebagai ketua program studi pada Jurusan peternakan, Fakultas pertanian, Universitas Lampung;
4. Ibu Dr.Veronica Wanniate,S.Pt,M.P.--selaku pembimbing akademik atas bimbingan serta arahan dan juga ilmu yang telah diberikan;
5. Bapak Dr. Ir. Ali Husni, M.P.--selaku pembimbing utama--atas bimbingan, saran, nasihat, dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S.--selaku pembimbing anggota--atas bimbingan, saran, nasihat, dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;
7. Bapak drh. Purnama Edy Santosa, M.Si.--selaku pembahas--atas arahan, bimbingan dan nasihat yang telah diberikan selama masa studi;
8. Kepala Laboratorium Pramitra Biolab beserta staff, yang telah membantu dalam pengambilan sampel darah;

9. Bapak Dr.Ir. Rudy Sutrisna,M.S. sebagai kepala Labolatorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian,Universitas Lampung;
10. Mas bayu, Mas fadil yang telah membantu dalam memotivasi, tenaga dan arahnya selama masa studi berlangsung
11. Bapak Marsani, Bandot dan Endang Suprpti atas segala doa, semangat, pengorbanan, dan kasih sayang yang tulus sehingga penulis bisa sampai di titik ini, Serta sahabatku yang telah membersamai yaitu Sundari, Tio, dan juga Anggun yang telah memberikan dukungan serta semangat selama ini kepada penulis; dan untuk semua orang yang telah sayang dan tulus atas bantuan waktu, tenaga, pikiran dan motivasi yang selama ini diberikan kepada penulis;
12. Tiara Arnenda, Meilita, Nadya, Fath, Yelly, Aripin, Abi, Akbar, Vinka, Ayu, Imam, Dewa, Faris, Dimas, Edward, Doni, Rhica dan Ridwan kang Edy bos perkutut atas motivasi, semangat dan bantuannya selama ini bagi penulis;
13. Gebot, Ayu, Komang Diah, Ni Komang, Arynika, Revita, Nola atas waktu, tenaga, pikiran, semangat, motivasi dan kerja sama tim dalam penelitian sehingga penulis bisa pada tahap ini;
14. Keluarga besar “Angkatan 2019”dan kepengurusan HIMAPET 2021--2022 atas kenangan indah selama masa studi serta motivasi yang diberikan kepada penulis;
15. Keluarga besar “Himpunan Mahasiswa Peternakan Universitas Lampung” atas suasana kekeluargaan dan kenangan yang indah selama ini;
16. Serta semua pihak yang telah membantu selama ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu oleh penulis.

Penulis berdoa semoga semua bantuan dan jasa yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah SWT, dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Bandar lampung, 19 Maret 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
 I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang dan Masalah	2
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Kerangka Pemikiran.....	3
1.5 Hipotesis	5
 II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kambing Rambon	6
2.2 Pakan Kambing	7
2.3 SBM (<i>Soybean meal</i>) Sebagai Sumber Protein.....	9
2.4 Mineral Mikro Organik.....	11
2.4.1 Mineral Zn	13
2.4.2 Mineral Cr.....	14
2.5 Glukosa darah	16
2.6 Total protein plasma.....	17
 III. METODE PELAKSANAAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	19
3.2.1 Bahan penelitian	19
3.2.2 Alat penelitian	19
3.3 Metode Penelitian	20
3.4 Peubah yang Diamati	22

3.5 Pelaksanaan Penelitian	22
3.5.1 Persiapan kandang dan kambing	22
3.5.2 Pembuatan ransum basal	23
3.5.3 Pembuatan ransum basal + SBM 10%	23
3.5.4 Pembuatan mineral organik.	23
3.5.4.1 Pembuatan mineral Zn lisinat	23
3.5.4.2 Pemberian mineral kedalam ransum basal P3....	24
3.5.4.3 pemberian mineral kedalam ransum basal P4....	24
3.5.4.4 Pembuatan mineral Cr lisinat.....	25
3.6 Tahap Prelium.....	25
3.7 Tahap Pengambilan Data	26
3.7.1 Pengambilan sampel darah	26
3.7.2 Pemeriksaan sampel darah.....	26
3.7.3 Pemeriksaan glukosa darah	26
3.7.4 Pemeriksaan TPP (Total Protein Plasma).....	27
3.8 Analisis Data	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.	
4.1 Pengaruh Perlakuan terhadap Glukosa Darah Kambing Rambon Jantan.....	28
4.2 Pengaruh Perlakuan terhadap Total Protein Plasma Kambing Rambon Janta.....	31
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	35
5.2. Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan <i>Soybean Meal</i>	11
2. Bobot awal dan ahir kambing rambon jantan	20
3. Kandungan bahan penyusun ransum.....	21
4. Kandungan nutrisi ransum basal 1	21
5. Kandungan nutrisi ransum basal 1+ SBM 10%.....	21
6. Kandungan nutrisi perlakuan	22
7. Rata-rata hasil nilai glukosa kambing rambon jantan	28
8. Rata-rata hasil nilai total protein plasma kambing rambon jantan.....	31
9. Data konsumsi ransum pada kambing rambon jantan.....	47
10. Bobot awal dan ahir kambing rambon jantan.....	48
11. Kebutuhan BK dan <i>Asfeed</i> tanpa SBM	49
12. Kebutuhan BK dan <i>Asfeed</i> pemberian SBM.....	50
13. Kadar glukosa darah.....	51
14. Sidik ragam kadar glukosa	51
15. Kadar total protein plasma	52
16. Sidik ragam total protein plasma.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak perlakuan	22
2. Kadar glukosa darah.....	29
3. Kadar total protein plasma.....	32
4. Hasil analisis glukosa darah dan total protein plasma.....	50

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Provinsi Lampung merupakan daerah yang memiliki potensi untuk pengembangan usaha peternakan kambing. Populasi kambing di Indonesia menurut Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan (2022), tahun 2019 yaitu sebanyak 18.463.115 ekor, sedangkan untuk 2020 yaitu sebanyak 18.689.711 ekor dan mengalami peningkatan juga di tahun 2021 yaitu sebanyak 19.229.067 ekor, dan populasi kambing di Indonesia dari tahun ke tahun mengalami peningkatan dengan jumlahnya yang mencukupi dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani.

Ternak kambing khususnya kambing Rambon menjadi daya penghasil daging yang bergizi untuk masyarakat umum. Kambing Rambon merupakan salah satu kambing hasil persilangan antara kambing Rambon jantan dengan kambing Kacang betina. Potensi kambing Rambon tidak akan berkembang maksimal untuk menyokong peningkatan produksi daging di Indonesia tanpa faktor pendukung produksinya, Faktor pendukung yang paling penting dalam menunjang produksi ternak adalah pakan. Pakan yang dicerna dengan baik oleh ternak mampu menyajikan nutrient yang penting untuk hidup pokok, pertumbuhan, dan penggemukan. Pemanfaatan nutrien pada pakan melibatkan peran darah menurut Rosita *et al.* (2019), bahwa fungsi darah untuk menghantarkan oksigen dan nutrien ke seluruh bagian tubuh dan jaringan, sehingga terdapat hubungan antara kualitas nutrien pada pakan dan gambaran darah yang baik (Yanti *et al.*, 2013). Untuk mencapai kondisi tersebut salah satu upaya yang perlu dilakukan adalah dengan memperbaiki pakan melalui penambahan mineral mikro dan sumber protein *soybean meal*. Mineral mikro yaitu mineral yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah sedikit. Salah satunya yaitu Zn dan Cr sebagai mineral mikro. Zn

berperan penting dalam metabolisme nutrien dan sintesis protein (Fu-yu *et al.*, 2007). Serta Cr berperan dalam peningkatan pemasukan glukosa ke dalam sel-sel tubuh (Muhtarudin *et al.*, 2022). Glukosa berperan dalam metabolisme sel darah merah, yang membantu proses glikolisis dan jalur pentosa fosfat di sitosol untuk menghasilkan energi (Fahmi *et al.*, 2020).

Pengaruh mineral organik dalam penelitian ini diharapkan dapat menjadikan kadar glukosa darah dan total protein plasma ada pada kisaran yang normal dan penambahan SBM sebagai sumber protein untuk meningkatkan dan menjaga produktivitas ternak dengan cara mengoptimalkan nutrien yang dibutuhkan oleh ternak. Menambahkan sumber protein seperti *Soybean Meal* serta menambahkan bahan pakan aditif berupa mineral organik (Zn dan Cr) untuk meningkatkan sehingga produktivitas, kualitas, serta menjaga kesehatan ternak, diharapkan dengan penambahan mineral mikro organik (zn dan cr) serta sumber protein yaitu *soybean meal* adalah adanya peningkatan suplai nutrisi bagi ternak yang akan meningkatkan gambaran darah ternak kambing.

Raguarti dan Rahmatanang (2012) menyatakan bahwa ternak yang sehat mendapatkan nutrisi yang cukup dapat dilihat dari gambaran darahnya yaitu jumlah sel darah merah, kadar hemoglobin dan *packed cell volume* yang stabil atau normal, diketahui bahwa mineral organik yang diberikan seperti Cr mampu meningkatkan aktivitas insulin dan juga konsentrasi *Insulin-like Growth Factor* (IGF) sehingga mampu mempertahankan konsentrasi glukosa dalam darah (Yang *et al.*, 1996; Smith *et al.*, 2008). Konsentrasi glukosa dalam darah merefleksikan sumber energi dalam tubuh dan ternak akan menjadi lemah bila energi tidak mencukupi akan terjadi hipoglikemia pada ternak ruminansia yang kekurangan kadar glukosa dalam darah. Jika dikaji lebih lanjut pemberian mineral organik dapat dimanfaatkan sebagai tambahan suplemen dalam pakan ternak, harapannya dapat terjadi peningkatan *Recovery* tubuh dan glukosa dalam darah dapat dipertahankan Glukosa darah dibutuhkan dalam jumlah yang banyak oleh ternak ruminansia untuk kebutuhan hidup pokok, pertumbuhan tubuh, pertumbuhan fetus, pertumbuhan jaringan plasenta, ambing dan produksi susu. Untuk

menunjang kadar glukosa dalam darah tetap normal, dibutuhkan pakan dalam kualitas dan kuantitas yang tercukupi (Winugroho, 2002).

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

mengetahui pengaruh penambahan SBM (*Soybean meal*) dan mineral organik Zn dan Cr dalam ransum terhadap kadar glukosa darah dan protein plasma pada kambing Rambon jantan;

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi peneliti dan para peternak kambing mengenai pengaruh penambahan SBM dan pemberian mineral organik (Zn dan Cr) sebagai suplemen dalam ransum dan pengaruhnya terhadap kadar glukosa darah dan protein plasma.

1.4 Kerangka Pemikiran

Peningkatan produktivitas ternak dapat dilakukan dengan memaksimalkan pemberian pakan pada ternak. Salah satu cara untuk memaksimalkan adalah dengan penambahan sumber protein dan bahan-bahan pelengkap seperti mineral, vitamin, asam amino, dan asam lemak tambahan, Salah satu bahan yang saat ini sedang diteliti pemanfaatannya sebagai campuran ransum ternak adalah penambahan SBM dan mineral organik.

Protein merupakan salah satu komponen penting yang harus ada dalam pakan ternak. Pada umumnya pakan hijauan sudah mengandung protein, namun jumlah protein yang terkandung belum mencukupi kebutuhan hidup ternak tersebut. Oleh karena itu, perlu diberikan tambahan sumber protein. Salah satu sumber protein yang dapat digunakan yaitu SBM (*Soybean meal*), bungkil kedelai merupakan

salah satu bahan yang sangat baik bagi ternak, karena kadar protein bungkil kedelai mencapai 50% (Ujang hidayat Tanawiria, 2006). Glukosa darah dapat dibentuk melalui proses glukoneogenesis yaitu proses pembentukan glukosa yang bukan berasal dari karbohidrat tetapi dapat berasal dari protein atau lemak (Setiadi *et al.*, 2003). Oleh karena itu, dengan penambahan sumber protein *Soybean Meal* dapat berpengaruh terhadap glukosa darah kambing.

Pemberian mineral organik menunjukkan dapat meningkatkan glukosa darah yang selanjutnya dapat masuk ke dalam sel. Dalam beberapa kasus mineral anorganik yang dikonsumsi lewat makanan sekitar 98% tidak diserap dan dikeluarkan melalui feses. Sebaliknya ketersediaan mineral Cr organik cukup tinggi yaitu 25--30% (Mordenti *et al.*, 1997).

Mineral merupakan salah satu komponen yang sangat diperlukan oleh ternak di samping karbohidrat, lemak, protein, dan vitamin. Mineral digolongkan menjadi dua yaitu mineral makro dan mineral mikro. Mineral mikro ialah mineral yang diperlukan dalam jumlah sangat sedikit dan umumnya terdapat dalam jaringan dengan konsentrasi sangat kecil (McDonald *et al.*, 1988; Spears 1999).

Keunggulan penggunaan mineral organik antara lain mudah larut dan mudah diserap dalam tubuh ternak serta dapat langsung masuk ke dalam sel organ sasaran dan lebih efisien penggunaannya (Sutardi, 1997).

Mineral organik yang diberikan seperti Cr mampu meningkatkan aktivitas insulin dan juga konsentrasi *Insulin-like Growth Factor* (IGF) sehingga mampu mempertahankan konsentrasi glukosa dalam darah (Yang *et al.*, 1996; Smith *et al.*, 2008). Konsentrasi glukosa dalam darah merefleksikan sumber energi dalam tubuh dan ternak akan menjadi lemah bila energi tidak mencukupi dalam darah atau bisa terjadi hipoglikemia pada ternak ruminansia yang kekurangan kadar glukosa dalam darah. Jika dikaji lebih lanjut pemberian mineral organik dapat dimanfaatkan salah satunya sebagai tambahan suplemen dalam pakan ternak. Zn berperan penting dalam metabolisme nutrien dan sintesis protein (Fu-yu *et al.*, 2007).

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan adalah terdapat pengaruh penambahan SBM dan mineral organik Zn dan Cr dalam ransum terhadap glukosa darah dan protein plasma kambing Rambon jantan;

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kambing Rambon

Kambing Rambon merupakan hasil persilangan antara kambing Peranakan Etawah (PE) jantan dengan Kacang betina sehingga kandungan genetik kambing Kacang dalam kambing Rambon lebih tinggi daripada kambing PE. Kambing Rambon dikenal juga dengan nama kambing Jawarandu atau Bligon. Penampilan kambing Bligon lebih mirip dengan kambing Kacang. Kambing Rambon merupakan kambing yang lazim dipelihara masyarakat petani ternak di Indonesia. Kambing Jawarandu sangat dikenal dan potensial dikembangkan karena memiliki laju reproduksi dan produktifitas induk yang baik (Utomo *et al.*, 2008).

Kambing Rambon merupakan ternak lokal Indonesia mempunyai kemampuan adaptasinya yang tinggi terhadap berbagai kondisi agro ekosistem di Indonesia, sehingga mempermudah penyebarannya. Ternak ini juga tidak mengalami hambatan sosial dalam perkembangannya, dalam artian ternak ini dapat diterima oleh semua golongan. Oleh karenanya mengembangkan ternak ini secara luas akan dapat membantu meningkatkan kualitas konsumsi gizi masyarakat khususnya mereka yang tinggal di pedesaan melalui konsumsi susu kambing produksi petani sendiri Kambing Rambon memiliki dua kegunaan yaitu sebagai penghasil susu (perah) dan pedaging. Kambing Rambon termasuk ternak yang mudah dipelihara karena dapat mengkonsumsi berbagai hijauan, termasuk rumput lapangan. Kambing ini cocok dipelihara sebagai kambing potong karena anak yang dilahirkan cepat besar (Sarwono, 2008).

Kambing Rambon memiliki bentuk tubuh yang agak kompak dan perototan yang cukup baik. Kambing jenis ini mampu tumbuh 50 sampai 100 g/hari. Kambing

Rambon memiliki sifat antara kambing Etawah dengan kambing Kacang. Spesifikasi dari kambing ini adalah hidung agak melengkung, telinga agak besar dan terkulai, berat badan antara 35--45 kg pada betina, sedangkan pada kambing jantan berkisar antara 40--60 kg dan produksi susu berkisar 1--1,5 /hari. Kambing ini merupakan jenis kambing perah yang dapat menghasilkan daging (Dinper, 2012).

2.2 Pakan Kambing

Manajemen pakan merupakan salah satu kunci untuk menunjang pertumbuhan dan produktivitas ternak dengan baik. Maka pakan menjadi hal yang harus diperhatikan dengan baik. Nutrisi dalam pakan merupakan hal penting yang harus dilihat dan diperhitungkan oleh peternak sehingga produksi ternak yang dipelihara dapat maksimal. Pakan ternak merupakan komponen biaya produksi terbesar dalam suatu usaha peternakan. Oleh karena itu, pengetahuan tentang pakan dan pemberiannya perlu mendapat perhatian yang serius. Pakan yang diberikan kepada ternak harus diformulasikan dengan baik dan semua bahan pakan yang dipergunakan dalam menyusun ransum harus mendukung produksi yang optimal dan efisien sehingga usaha yang dilakukan dapat menjadi lebih ekonomis.

Bahan pakan adalah bahan yang dapat dimakan, dicerna, dan digunakan oleh hewan. Bahan pakan ternak terdiri dari tanaman, hasil tanaman, dan kadang-kadang berasal dari ternak serta hewan yang hidup di laut (Tillman *et al.*, 1998). Menurut Blakely dan Bade (1998), bahan pakan dapat dibagi menjadi dua kelompok yaitu konsentrat dan bahan berserat. Konsentrat berupa bijian dan butiran, sedangkan bahan berserat yaitu jerami dan rumput yang merupakan komponen penyusun ransum

Kambing membutuhkan hijauan yang banyak ragamnya. Kambing sangat menyukai daun-daunan dan hijauan seperti daun turi, akasia, lamtoro, dadap, kembang sepatu, nangka, pisang, gamal, puteri malu, dan rerumputan. Selain pakan dalam bentuk hijauan, kambing juga memerlukan pakan penguat untuk mencukupi kebutuhan gizinya. Pakan penguat dapat terdiri dari satu macam

bahan saja seperti dedak, bekatul padi, jagung, atau ampas tahu dan dapat juga dengan mencampurkan beberapa bahan tersebut (Sarwono, 2005). Pada umumnya bahan pakan hijauan diberikan dalam jumlah 10% dari berat badannya, dan 1% pakan penguat dari berat badannya. Kebutuhan hijauan untuk kambing sekitar 70% dari total pakan (Ramadhan *et al.*, 2013).

Kebutuhan ternak ruminansia terhadap pakan, dicerminkan oleh kebutuhannya terhadap nutrisi. Jumlah kebutuhan nutrisi setiap harinya sangat tergantung pada jenis ternak, umur, fase (pertumbuhan, dewasa, bunting atau menyusui), kondisi tubuh (sehat, sakit), dan lingkungan tempat hidupnya (temperatur dan kelembaban udara) (Kartadisastra, 1997).

Pakan sangat dibutuhkan oleh kambing untuk tumbuh dan berkembang biak, pakan yang sempurna mengandung kelengkapan protein, karbohidrat, lemak, air, vitamin dan mineral (Sarwono, 2005). Pemberian pakan dan gizi yang efisien, paling besar pengaruhnya dibanding faktor-faktor lain, dan merupakan cara yang sangat penting untuk peningkatan produktivitas (Devendra dan Burns, 1994).

Suwignyo (2004) menyatakan bahwa pakan yang diberikan untuk ternak kambing harus dapat memenuhi kebutuhannya untuk hidup pokok dan reproduksi. Pakan kambing terdiri dari hijauan dan konsentrat. Suplemen atau bahan aditif dapat ditambahkan untuk meningkatkan produktivitas kambing. Hijauan merupakan pakan berserat kasar tinggi yang akan diubah menjadi asam asetat dalam proses pencernaan di rumen. Sedangkan konsentrat merupakan pakan berserat kasar rendah serta kaya akan protein dan karbohidrat yang akan diubah menjadi asam propionat di dalam rumen. Konsentrat adalah suatu bahan pakan yang dipergunakan bersama bahan pakan lain untuk meningkatkan keserasian gizi dari keseluruhan makanan dan dimaksudkan untuk disatukan dan dicampur sebagai suplemen (pelengkap) atau pakan pelengkap. Konsentrat terdiri dari campuran jagung, dedak halus, bungkil kelapa dan tepung ikan. Kualitas pakan konsentrat komersial buatan pabrik berupa pellet memiliki kandungan protein yang tinggi (Nisma *et al.*, 2012).

Konsentrat untuk ternak kambing umumnya disebut sebagai pakan penguat atau bahan baku pakan yang memiliki kandungan serat kasar kurang dari 18% dan mudah dicerna. Konsentrat dapat berperan sebagai sumber karbohidrat mudah larut, sumber glukosa untuk bahan baku produksi susu dan sebagai sumber protein lolos degradasi. Konsentrat dapat meningkatkan efisiensi penggunaan energi karena dapat meningkatkan terbentuknya asam lemak atsiri atau *volatile fatty acid* (VFA) yang utama adalah asam propionate (Ramadhan *et al.*, 2013).

Hijauan merupakan kebutuhan pakan utama bagi ternak ruminansia baik dari segi kualitas maupun kuantitas hijauan. Kandungan nutrisi yang cukup didalam hijauan sangat disukai oleh ternak ruminansia, selain itu hijauan juga sangat dibutuhkan untuk menunjang produktivitas ternak ruminansia (Kuryaningtyas, 2012).

Menurut Sudarmono (2018), setiap harinya ternak ruminansia harus mendapatkan pakan hijauan atau rumput dan pakan penguat.

2.3 SBM (*Soybean meal*) Sebagai Sumber Protein

Protein merupakan salah satu kandungan nutrisi dalam pakan yang dibutuhkan oleh ternak untuk hidup pokok, pertumbuhan dan produksi (Tillman *et al.*, 1991). Pemanfaatan protein dapat diketahui berdasarkan jumlah protein yang tertinggal dalam tubuh ternak. Beberapa faktor yang mempengaruhinya adalah komposisi pakan, faktor ternak dan jumlah konsumsi pakan (Diyatmoko *et al.*, 2009). Bahan pakan sumber protein dengan kadar protein yang berbeda memiliki karakteristik yang cukup bervariasi. Pada ruminansia, kualitas protein lebih ditentukan oleh jumlah protein yang mampu diserap oleh tubuh.

Karakteristik bahan pakan sumber protein bervariasi dalam hal tingkat degradasinya. Sumber protein asal nabati (bungkil kedelai) mempunyai tingkat degradasi cukup tinggi (>60%), sedangkan sumber protein asal hewani (tepung ikan) memiliki tingkat degradasi yang lebih rendah (<40%). Protein pakan dari sumber non protein nitrogen (NPN) bahkan dapat terdegradasi sehingga 100% (Puastuti dan Mathius, 2008).

SBM adalah hasil samping dari pembuatan minyak kedelai dan salah satu bahan pakan konsentrat protein nabati yang sangat baik. Bungkil kedelai mengandung 48% protein kasar, 3,4% serat kasar, 2,01% kalsium, dan 1,2% *phosphor* (Hartadi *et al.*, 2005). Bungkil kedelai merupakan salah satu bahan pakan yang sangat baik bagi ternak, karena kadar protein bungkil kedelai dapat mencapai 50% (Uhi, 2006), SBM merupakan limbah industri yang kaya akan protein dan energi, yaitu mengandung protein kasar (PK) 46,74% dan *total digestible nutrients* (TDN) 74,76% serta kaya asam amino esensial (Philsan, 2010).

Protein SBM diketahui mudah didegradasi di dalam rumen, sehingga cenderung meningkatkan aliran protein mikroba ke duodenum (Puastuti dan Mathius, 2008). Tingkat degradasi protein SBM dalam rumen relatif tinggi dibandingkan dengan sumber protein berkualitas baik lainnya, yaitu dapat mencapai 75% (Ujang hidayat Tanawiria, 2006).

Bahan pakan sumber protein memiliki tingkat kelarutan yang berbeda-beda. Semakin tinggi kelarutan protein dari suatu bahan, maka protein tersebut semakin tidak tahan terhadap degradasi di dalam rumen. Berdasarkan tingkat ketahanan protein di dalam rumen, bungkil kedelai termasuk kelompok sumber protein dengan tingkat ketahanan rendah (<40%), bersama-sama dengan kasein, bungkil kacang dan biji matahari (Chalupa, 1979).

Soybean Meal merupakan sisa hasil proses pengolahan kedelai yang sudah diambil minyaknya sehingga tersisa hanya bungkilnya yang masih mempunyai nilai gizi (Mathius dan Sinurat, 2001). *Soybean Meal* menjadi sumber protein yang dominan, meningkatkan kandungan proteinnya sebesar 40--48% dan energi metabolismenya 2330 kkal/kg, namun SBM (*Soybean Meal*) ini mempunyai keterbatasan karena kandungan asam amino methionin (Mochammad, 2014).

Tabel 1. Kandungan *Soybean Meal*

No	Zat Nutrisi	Kandungan Nutrisi (%)
1	Bahan Kering	89,41
2	Protein Kasar	52,08
3	Lemak Kasar	1,01
4	Serat Kasar	13,61
5	Abu	7,77
6	Bahan ekstrak Tanpa Nitrogen	25,53

Sumber : Sriyana dan Sudarmadi (2004)

2.4 Mineral Mikro Organik

Mineral merupakan zat yang sangat dibutuhkan oleh tubuh berperan penting dalam pemeliharaan fungsi tubuh. Para ahli mendefinisikan mineral merupakan zat homogen dengan komposisi kimia tertentu, mempunyai sifat-sifat tetap, dibentuk oleh proses alam yang anorganik, serta mempunyai susunan atom yang teratur. Ada dua komponen utama yaitu makro mineral dan mikro mineral. Mineral kalsium dan besi adalah salah satu mineral makro dan mikro yang ikut berperan terhadap pertumbuhan sapi bali untuk mencapai bobot tubuh optimal (Pujiastari *et al.*, 2015).

Sebagai salah satu komponen dari bahan pakan, ketersediaan mineral baik mineral yang dibutuhkan dalam jumlah banyak (*macro minerals*) ataupun dalam jumlah yang sedikit (*trace minerals*) sangatlah penting adanya. Dalam beberapa kasus, penambahan (suplementasi) mineral-mineral ke dalam ransum pakan sangatlah dibutuhkan. Untuk ternak ruminansia, ketersediaan mineral yang cukup sangatlah dibutuhkan karena selain untuk membantu metabolisme ternak itu sendiri juga untuk membantu metabolisme mikroha dalam rumen (Culison, 1978).

Unsur-unsur mineral dalam tubuh terdiri atas dua golongan, yaitu mineral mikro dan mineral makro. Mineral makro adalah komponen yang dibutuhkan untuk membentuk komponen organ didalam tubuh, seperti kalsium (Ca), fosfor (P),

magnesium (Mg), sulfur (S), sodium atau natrium (Na), dan klorida (Cl). Sedangkan mineral mikro adalah mineral yang dibutuhkan dalam jumlah yang sangat sedikit dan umumnya terdapat pada jaringan dengan konsentrasi sangat kecil, seperti seng (Zn), cuprum (Cu), kromium (Cr), dan selenium (Se) (Parakassi, 1999). Kebutuhan ternak kambing dan domba akan mineral esensial tergantung pada faktor-faktor jenis dan tingkat produksi, bangsa, proses adaptasi, tingkat konsumsi, umur dan interaksi antar mineral dan zat makanan lainnya (Harry *et al.*, 2005).

Mineral mikro dan makro di dalam alat pencernaan ternak dapat saling berinteraksi positif atau negatif dan faktor lainnya seperti asam fitat, serat kasar, dan zat-zat lainnya dapat menurunkan ketersediaan (*availability*) mineral. Pemberian mineral dalam bentuk organik dapat meningkatkan ketersediaan mineral sehingga dapat lebih tinggi diserap dalam tubuh ternak (Muhtarudin *et al.*, 2003). Pembuatan mineral mikro organik dapat dilakukan dengan berbagai cara misalnya cara biologis dan cara kimiawi. Penggunaan suplemen Zn dan Cr diharapkan dapat meningkatkan penyerapan bioproses rumen, pascarumen dan metabolisme zat makanan dalam upaya meningkatkan produksi ternak ruminansia.

Tubuh hewan memerlukan mineral untuk membentuk jaringan tulang dan urat untuk memproduksi dan mengganti mineral dalam tubuh yang hilang, serta untuk memelihara kesehatan (Sugeng, 1998). Mineral harus disediakan dalam perbandingan yang tepat dan dalam jumlah yang cukup, karena apabila terlalu banyak mineral akan membahayakan tubuh ternak (Anggorodi, 1998). Jika dikaji lebih lanjut pemberian mineral organik dapat dimanfaatkan salah satunya sebagai tambahan suplemen dalam pakan ternak, glukosa darah dibutuhkan dalam jumlah yang banyak oleh ternak ruminansia untuk kebutuhan hidup pokok, pertumbuhan tubuh, pertumbuhan fetus, pertumbuhan jaringan (plasenta, ambing) dan produksi susu, untuk menunjang kadar glukosa dalam darah tetap tinggi, dibutuhkan pakan dalam kualitas dan kuantitas yang tercukupi (Winugroho, 2002).

2.4.1 Mineral Zn

Zinc (Zn) merupakan mikro mineral esensial yang sangat diperlukan dalam proses fisiologis makhluk hidup untuk membantu kerja hormon, mineral Zn merupakan salah satu nutrisi penting yang diperlukan oleh tubuh dalam menjaga dan memelihara kesehatan. Semua makhluk hidup baik manusia maupun hewan membutuhkan mineral ini. Zn dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit tetapi mutlak harus ada dalam pakan, karena Zn tidak bisa dikonversi dari zat-zat gizi lain (Widhyari, 2012).

Mineral Zn telah diketahui sebagai mikromineral yang esensial untuk ternak perah dalam memelihara kesehatan ambung dan berperan dalam sistem imunitas dengan menurunkan kejadian mastitis (Tanuwiria *et al.*, 2011). Seng (Zn) ditemukan hampir dalam seluruh jaringan hewan. Zn lebih banyak terakumulasi dalam tulang dibanding dalam hati yang merupakan organ utama penyimpan mineral, dan merupakan komponen penting dalam enzim. Zn juga merupakan mineral yang menstimulasi aktifitas mikroba rumen. Selain itu mineral Zn berfungsi sebagai aktivator dan komponen dari beberapa dehidrogenase, peptidase dan fosfatase yang berperan dalam metabolisme asam nukleat, sintesis protein dan metabolisme karbohidrat (Parakasi, 1999).

Jumlah mineral Zn yang harus ada dalam bahan kering ransum dianjurkan berkadar 40 mg/kg ransum (NRC, 1989), sedangkan yang tersedia dalam pakan ruminansia di Indonesia hanya sekitar setengahnya (Little, 1986). Mineral Zn memiliki tingkat absorpsi yang rendah. Reaksi antara Zn dengan lisin akan terbentuk mineral organik yang memiliki absorpsitabilitas yang tinggi dan lolos degradasi rumen sehingga langsung terdeposisi ke dalam organ yang memerlukan (Prihandono, 2001). Kelebihan mineral Zn satu persen dapat menekan pertumbuhan, nafsu makan turun, gangguan alat reproduksi dan anemia (McDowell *et al.*, 1992).

Mineral Zn memiliki peran penting dalam meningkatkan aktivitas mikroba rumen. Suplementasi Zn dapat mempercepat sintesis protein oleh mikroba dengan melalui

pengaktifan enzim-enzim mikroba. Selain itu mineral Zn juga berfungsi sebagai activator dan komponen dari beberapa dehidrogenase, peptidase dan fosfatase yang berperan dalam metabolisme asam nukleat, sintesis protein dan metabolisme karbohidrat (Parakkasi, 1998).

Selain protein, mineral terutama seng (Zn) sangat penting dalam mendukung produktivitas. Elemen Zn merupakan unsur mikro mineral esensial yang diperlukan oleh ternak ruminansia, berperan pada sejumlah fungsi biokimia, antara lain regenerasi keratin dan integritas jaringan epitel; metabolisme tulang; sintesis asam nukleat dan pembelahan sel; sintesis protein; struktural dan regulator untuk enzim dan faktor-faktor transkripsi; berpartisipasi dalam metabolisme karbohidrat, lemak dan protein; perkembangan seksual dan spermatogenesis; fungsi kekebalan, serta kontrol nafsu makan melalui bekerjanya pada sistem saraf pusat (Underwood dan Suttle, 1999).

Kekurangan Zn dapat mempengaruhi pertumbuhan, reproduksi, sistem kekebalan tubuh dan ekspresi gen pada ternak ruminansia. Seng berperan lebih dari 300 proses enzim, yang sebagian besar berhubungan dengan kinerja dan kesehatan ternak (Darmono, 2007). Zn organik adalah senyawa Zn dengan molekul garam organik seperti Zn metionin, Zn proteinat, Zn lisin, Zn ragi (Zn yeast), Zn biokompleks dan lain-lain; sedangkan Zn anorganik adalah senyawa Zn sulfat dan Zn oksida.

2.4.2 Mineral Cr

Kromium (Cr) untuk pertama kali diketahui sebagai unsur yang esensial, termasuk mineral mikro yang harus tersedia dalam tubuh dalam jumlah yang sedikit.

Kromium berperan dalam sintesis lemak, metabolisme protein, dan asam nukleat (McDonald *et al.*, 1995). Kromium tidak diproduksi oleh tubuh sehingga harus dipasok dari pakan, karena sedikitnya kebutuhan kromium sehingga sering tidak diperhitungkan padahal zat ini sangat diperlukan bagi hampir semua jaringan tubuh ternak termasuk kulit, otot, limpa, ginjal, dan testis.

Jumlah mineral Cr yang harus ada dalam bahan kering ransum dianjurkan berkadar 1 ppm (NRC, 1989). McDonald *et al.* (1995) menyatakan bahwa defisiensi mineral Cr dapat mengakibatkan penurunan kolesterol darah dan peningkatan HDL (*High Density Lipoprotein*) dalam plasma darah. Selain itu mineral Cr esensial untuk kerja optimum hormon insulin dan jaringan mamalia serta terlibat dalam kegiatan lipase (Nasoetion, 1984).

Pengaruh suplementasi mineral terhadap produktivitas ternak merupakan cerminan dari peningkatan konsumsi, aktivitas fermentasi mikroba rumen dan pencernaan zat makanan. Peningkatan yang terjadi dengan adanya penambahan 0,30 ppm Mineral Organik Cr lisinat pada ransum dikarenakan kebutuhan Cr dalam ransum yang diberikan pada ternak terpenuhi sehingga Cr dapat menjalankan perannya dengan baik dalam mendukung sintesis lemak, metabolisme protein dan asam nukleat (Ahrita, 2018).

Cr organik termasuk dalam mineral yang ditambahkan dalam bahan pakan akan mempercepat daya cerna dan daya serap pakan yang masuk dalam tubuh ternak (Suryadi *et al.*, 2011). Rasa lapar yang cepat akibat daya cerna pakan yang cepat mengakibatkan ternak terus mengonsumsi pakan berlebih mengakibatkan pemborosan sehingga nilai konsumsi tinggi (Sturkie, 1976). Penambahan Cr organik pada perlakuan berpengaruh terhadap perbaikan proses pencernaan, karena Cr organik akan memaksimalkan proses metabolisme karbohidrat yang dikonsumsi menjadi energi. Kepekaan akan insulin dalam tubuh akan berpengaruh terhadap peningkatan pasokan energi yang dihasilkan dari metabolisme glukosa dalam karbohidrat (Kurnia *et al.*, 2012).

Pengaruh suplementasi mineral terhadap produktivitas ternak merupakan cerminan dari peningkatan konsumsi, aktivitas fermentasi mikroba rumen dan pencernaan zat makanan dengan adanya penambahan 0,30 ppm mineral Organik Cr lisinat pada ransum dikarenakan kebutuhan Cr dalam ransum yang diberikan pada ternak terpenuhi sehingga Cr dapat menjalankan perannya dengan baik dalam mendukung sintesis lemak, metabolisme protein dan asam nukleat (Ahrita, 2018).

Cr-organik mampu membantu meningkatkan aktivitas insulin untuk membawa glukosa ke dalam sel dalam proses pembentukan glikogen sebagai cadangan energi pada saat mengalami stress transportasi (Santosa, 2012). Kemampuan Cr-organik tersebut sesuai dengan fungsi Cr dalam kaitannya dengan aktivitas insulin bahwa peran utama insulin adalah untuk memberikan fasilitas masuknya glukosa ke dalam sel guna memproduksi energi. Tanpa insulin, kemampuan memetabolisasikan glukosa menjadi energi, karbon dioksida dan air atau mensintesis lemak dari glukosa menjadi sangat menurun, demikian juga tanpa adanya Cr sebagai komponen aktifnya di dalam stuktur GTF, akan menyebabkan GTF tidak dapat bekerja mempengaruhi insulin dalam potensi aktivitasnya untuk membawa glukosa tersebut (Suryadi *et al.*, 2011).

2.5 Glukosa Darah

Glukosa berperan dalam metabolisme sel darah merah, yang di mana membantu proses glikolisis dan jalur pentosa fosfat di sitosol untuk menghasilkan energi (Fahmi *et al.*, 2020). Konsentrasi glukosa dalam darah merefleksikan sumber energi dalam tubuh dan ternak akan menjadi lemah bila energi tidak mencukupi dalam darah atau bisa terjadi hipoglikemia pada ternak ruminansia yang kekurangan kadar glukosa dalam darah.

Glukosa darah dapat dibentuk melalui proses glukoneogenesis yaitu proses pembentukan glukosa yang bukan berasal dari karbohidrat tetapi dapat berasal dari protein atau lemak (Setiadi *et al.*, 2003), kadar glukosa darah juga dipengaruhi oleh pakan yang dikonsumsi setelah mengalami proses mastikasi kemudian masuk ke rumen dimana terjadi pemecahan karbohidrat, lemak dan protein. Kadar glukosa darah kambing dan domba normal berkisar antara 34--84 mg dl/l (Panousis *et al.*, 2012).

Selanjutnya Muchenje, *et al.*, (2007) menjelaskan bahwa glukosa merupakan salah satu substrat metabolisme paling utama yang diperlukan untuk proses reproduktif pada kambing jantan. Rendahnya kadar serum glukosa dapat

menyebabkan tingginya konsentrasi *non esterified fatty acids* (NEFA) dan menurunkan sekresi GnRH oleh hipotalamus bahwa Zn merupakan mikro mineral esensial yang mempunyai peranan penting dalam regulasi berbagai reaksi metabolisme dalam tubuh ternak. Sebagai bagian dari sistem enzim, mineral Zn berperan banyak dalam metabolisme karbohidrat, sintesis protein, dan metabolisme asam nukleat (NRC, 1994).

2.6 Total Protein Plasma

Plasma protein menduduki posisi utama dan dominan dalam metabolisme protein karena erat hubungannya dengan proses metabolisme dalam organ hati dan interaksinya dengan jaringan seluruh tubuh. Total protein plasma merupakan semua jenis protein yang terdapat dalam serum atau plasma yang terdiri dari albumin, globulin, fibrinogen, glikoprotein, haptoglobulin, dan Hipoprotein. Total Protein Plasma (TPP) merupakan salah satu petunjuk akan metabolisme protein dalam hubungannya dengan aktivitas organ-organ tertentu misalnya hati dan ginjal. Setiap abnormalitas protein plasma merupakan petunjuk adanya perubahan patologik, fisiologik atau faktor lain yang mempengaruhi penyimpangan nilai protein plasma (Bambang Hariono, 1993).

Kadar protein darah berpengaruh terhadap terjadinya kawin berulang (Boland and Lonergan, 2003). Berbagai laporan menunjukkan, bahwa pada ternak betina, kekurangan protein menyebabkan timbulnya birahi yang lemah, birahi tenang, anestrus, kawin berulang (*repeat breeder*), kematian embrio dini, absorpsi embrio yang mati oleh dinding uterus, kelahiran anak yang lemah atau kelahiran prematur (Boland and Lonergan, 2003; Anggordi, 1994). Nilai total protein plasma merupakan salah satu indikator kecukupan nutrisi dari pakan yang diberikan pada ternak, dalam tubuh ternak total protein plasma berperan didalam pengaturan pH darah, tekanan osmotik imunitas (Frandsen, 1992). Menurut Mitruka *et al.* (2016), protein plasma darah normal pada kambing kacang berkisar antara 4,5--7,2 g/dl.

Kadar TPP juga dapat merupakan petunjuk akan metabolisme protein dalam hubungannya dengan aktivitas organ tertentu yaitu hati dan ginjal.

Perubahan protein plasma secara drastis dapat dijumpai pada penyakit hati. Pada kejadian akibat syok, dehidrasi dan hemoragi adalah sangat penting untuk melihat kadar TPP sebagai pedoman pemberian cairan dalam keadaan darurat. Syok dan dehidrasi keduanya meningkatkan kadar TPP sedangkan hemoragi menyebabkan penurunan kadar TPP. Perubahan konsentrasi protein plasma mungkin dapat digunakan untuk indikasi penyakit (Bambang Hariono, 1993).

Menurut Sandrina *et al.* (2019), protein yang terlarut dalam darah disebut dengan protein darah. Pakan merupakan salah satu sumber protein darah, tinggi rendahnya konsentrasi total protein plasma dalam darah sangat tergantung pada asam amino yang terserap melalui dinding usus, protein plasma yang telah diidentifikasi dan terkandung pada tubuh ternak mempunyai jumlah 70% dari darah adalah *albumin*, *globulin*, dan *fibrinogen*. Jumlah plasma darah yaitu berkisar antara 55--70% total darah. Hati mensintesis dan melepaskan lebih dari 90% protein plasma, selain protein, plasma darah juga mengandung air, interaksi antara protein yang ada dalam plasma dan molekul protein yang mengelilinginya membuat plasma relatif lengket, kolesif, dan tetap mengalir, sifat ini yang menentukan viskositas cairan. Menurut Mitruka *et al.* (2016), jumlah protein plasma yang terkandung didalam darah dapat mempengaruhi sistem imun tubuh ternak. Menurut Kaslow (2010), nilai normal total protein plasma berkisar 7,2--8,0 g/dl.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2022--Januari 2023 di kandang Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis proksimat pada ransum basal dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kambing Rambon jantan sebanyak 12 ekor dengan bobot badan 25,4--34,4 kg, silase daun singkong, bungkil kelapa sawit, onggok, SBM (*Soybean Meal*), serta mineral organik (Zn dan Cr) dan air minum untuk memenuhi kebutuhan air yang diberikan secara *adlibitum*.

3.2.2 Alat penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang dengan tipe individu yang berjumlah 12 buah, tempat pakan dan minum, timbangan gantung, timbangan digital untuk menimbang pakan, tali untuk mengikat kambing, sekop, ember, terpal, cangkul, sapu lidi, karung, plastik, alat tulis, serta kamera HP untuk dokumentasi kegiatan selama penelitian.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan 12 ekor kambing Rambon secara eksperimen dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK). Menggunakan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Metode pengelompokan yang digunakan yaitu dengan mengelompokkan kambing dari bobot badan terkecil sampai terbesar. Berikut pembagian kelompok bobot badan kambing dari yang terkecil sampai terbesar.

Kelompok 1: 25,4 kg, 25,5 kg, 25,8 kg, dan 29,2 kg;

Kelompok 2: 29,8 kg, 30,0 kg, 30,8 kg dan 31,6 kg;

Kelompok 3: 31,0 kg, 31,4 kg, 32,2 dan 34,4 kg;

Bobot awal pada kambing Rambon jantan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Bobot awal kambing Rambon jantan

Perlakuan	Bobot Awal (Kg)
P1U1	25,4
P2U1	25,5
P3U1	25,8
P4U1	29,2
P1U2	29,8
P2U2	30,0
P3U2	30,8
P4U2	31,6
P1U3	31,0
P2U3	31,4
P3U3	32,2
P4U3	34,4

Sumber: Hasil penimbangan bobot badan kambing di Kandang Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2022)

Adapun perlakuan yang digunakan berdasarkan perhitungan BK adalah:

P1 : Ransum Basal 1, 100%

P2 : Ransum Basal 1, 90% + SBM 10% (*Soybean Meal*)

P3 : Ransum Basal 1, 100% + Mineral Organik (40 ppm Zn dan 0,3 ppm Cr)

P4 : Ransum Basal 1, 90% + SBM 10% + Mineral Organik (40 ppm Zn dan 0,3 ppm Cr)

Ransum basal yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas silase daun singkong, onggok, dan bungkil kelapa sawit. Ransum yang disusun memiliki kandungan nutrisi sebagai berikut yang ditunjukkan pada Tabel 3, 4, 5, dan 6.

Tabel 3. Kandungan bahan penyusun ransum

Pakan	Kandungan Nutrien				
	BK	PK	LK	SK	Abu
	------(%)-----				
SDS	21,74	16,67	14,45	19,67	6,48
Onggok	92,73	2,09	9,99	21,72	11,68
BKS	94,20	13,87	11,83	11,17	4,54
SBM	93,26	38,15	7,69	3,43	6,84

Sumber: Hasil analisis di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak (2022)

Keterangan:

SDS : Silase Daun Singkong;

BKS : Bungkil Kelapa Sawit

Tabel 4. Kandungan nutrisi ransum basal 1

Bahan pakan	timbangan	BK	PK	LK	SK	ABU
		------(%)-----				
SDS	40	8,696	6,668	5,78	7,868	2,592
bungkil sawit	30	28,272	4,161	3,549	3,351	1,362
onggok	30	27,819	0,627	2,997	6,516	3,504
Total	100	64,787	11,456	12,326	17,735	7,458

Sumber: Hasil analisis di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan peternakan, Fakultas pertanian, Universitas Lampung (2022)

Tabel 5. Kandungan nutrisi ransum basal 1+ SBM 10%

Bahan pakan	Timbangan	BK	PK	LK	SK	ABU
		------(%)-----				
Ransum basal	90	58,3083	10,3104	11,0934	15,9615	6,7122
SBM	10	9,326	3,815	0,343	0,769	0,684
Total	100	67,6343	14,1254	11,8624	16,3045	7,3962

Sumber: Hasil analisis di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan peternakan, Fakultas pertanian, Universitas Lampung (2022)

Keterangan:

SDS : Silase Daun Singkong;

BKS : Bungkil Kelapa Sawit

Tabel 6. Kandungan nutrisi perlakuan

Perlakuan	BK	Protein Kasar	Lemak Kasar	Serat Kasar	Abu
	------(%)-----				
P1	64,787	11,456	12,326	17,735	7,458
P2	67,634	14,125	11,862	16,304	7,396
P3	64,787	11,456	12,326	17,735	7,458
P4	67,634	14,125	11,862	16,304	7,396

Tata Letak Perlakuan dapat dilihat pada gambar 1.

Kelompok1				Kelompok 2				Kelompok 3			
P3U1	P4U1	P2U3	P1U1	P1U2	P2U2	P4U2	P3U2	P2U3	P3U3	P1U3	P4U3

Gambar 1. Tata Letak Perlakuan

3.4 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian adalah glukosa darah dan total protein plasma pada kambing Rambon jantan.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Persiapan kandang dan kambing

Persiapan yang dilakukan sebelum penelitian dilakukan dengan membersihkan kandang, memasang sekat untuk perindividu kambing, memasang alas tempat pakan, memberi nomor, dan nama pada kandang untuk memudahkan pengamatan, kemudian menimbang kambing dan memasukkan masing-masing kambing ke dalam kandang individu sesuai pengacakan.

3.5.2 Pembuatan ransum basal

Pembuatan ransum basal diawali dengan menyiapkan bahan pakan seperti silase daun singkong, onggok, dan bungkil kelapa sawit. Penimbangan dilakukan sesuai dengan perhitungan pakan yang akan dicampur hingga homogen. Pencampuran dilakukan dengan cara mencampurkan bahan pakan yang memiliki jumlah kebutuhan yang paling besar hingga terkecil. Pencampuran dilakukan dengan cara mengaduk dari bawah ke atas sampai pakan tercampur secara sempurna.

3.5.3 Pembuatan ransum basal + SBM 10%

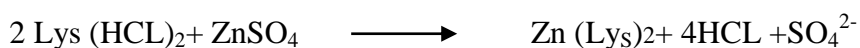
Sebelum melakukan pencampuran pada pembuatan ransum basal + SBM 10% dilakukan penimbangan masing-masing bahan yang akan digunakan:

1. menimbang silase daun singkong sebanyak 72,80 kg;
2. menimbang bungkil sawit sebanyak 13,33 kg;
3. menimbang onggok sebanyak 13,27 kg;
4. menimbang bungkil kedelai sebanyak 10 kg;
5. mencampurkan bahan silase daun singkong, bungkil sawit dan juga onggok.

3.5.4 Pembuatan Mineral Organik.

3.5.4.1 Pembuatan Mineral Zn Lisinat

Berikut ini langkah-langkah pembuatan mineral Zn-lisinat:



1. menyiapkan alat dan bahan;
2. menimbang lisin sebanyak 43,82 gr dan memasukkan bahan tersebut kedalam gelas ukur;
3. menambahkan aquades kedalam gelas ukur tersebut hingga 100 ml, kemudian mengaduknya hingga homogen;
4. menimbang ZnSO₄ sebanyak 16,13 gr dan memasukkan bahan tersebut

kedalam gelas ukur;

5. menambahkan aquades kedalam gelas ukur tersebut hingga 100 ml, kemudian mengaduknya hingga homogen;
6. mencampurkan kedua bahan hingga homogen;
7. memasukkan larutan ke dalam botol dan mengaduknya kembali hingga homogen kemudian menutup botol dengan rapat.

3.5.4.2 Pemberian Mineral Organik Kedalam Ransum Basal P3.

Berikut ini langkah-langkah pemberian mineral organik kedalam ransum basal P3:

1. menimbang silase daun singkong sebanyak 72,80 kg;
2. menimbang bungkil sawit sebanyak 13,33 kg;
3. menimbang onggok sebanyak 13,27 kg;
4. mencampur bungkil sawit dengan onggok
5. memasukan mineral organik seng sebanyak 123,87 ml, dan kromium sebanyak 1,15 ml yang kemudian dihomogenkan;
6. mencampurkan bungkil sawit dan onggok yang sudah tercampur dengan mineral organik kedalam silase daun singkong.

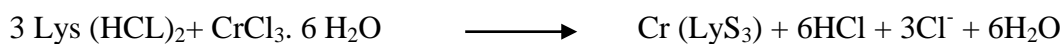
3.5.4.3 Pemberian Mineral Organik Kedalam Ransum Basal P4.

Berikut ini langkah-langkah pemberian mineral organik kedalam ransum basal P4:

1. menimbang silase daun singkong sebanyak 72,80 kg;
2. menimbang bungkil sawit sebanyak 13,33 kg;
3. menimbang onggok sebanyak 13,27 kg;
4. menimbang bungkil kedelai sebanyak 10 kg;
5. mencampurkan bahan silase daun singkong, bungkil sawit dan juga onggok;
6. memasukan mineral organik seng sebanyak 123,87 ml, dan kromium sebanyak 1,15 ml yang kemudian dihomogenkan;
7. mengurangi sebanyak 10 kg dari total 100 kg ransum basal;
8. mencampurkan mineral kedalam SBM kemudian dicampurkan hingga homogen kedalam ransum basal.

3.5.4.4 Pembuatan Mineral Cr Lisinat

Berikut ini langkah-langkah pembuatan mineral Cr-lisinat:



1. menyiapkan alat dan bahan;
2. menimbang lisin sebanyak 43,82 gr dan memasukkan bahan tersebut kedalam gelas ukur;
3. menambahkan aquades kedalam gelas ukur tersebut hingga 100 ml, kemudian mengaduknya hingga homogen;
4. menimbang $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ sebanyak 0,5 gr dan memasukkan bahan tersebut kedalam gelas ukur;
5. menambahkan *aquades* kedalam gelas ukur tersebut hingga 100 ml, kemudian mengaduknya hingga homogen;
6. mencampurkan kedua bahan hingga homogen;
7. memasukkan larutan ke dalam botol dan mengaduknya kembali hingga homogen kemudian menutup botol dengan rapat.

3.6 Tahap Prelium

Tahap prelium dilakukan selama 2 minggu, dimana kambing percobaan diberi ransum perlakuan yang bertujuan agar kambing dapat beradaptasi terhadap ransum perlakuan yang diberikan. Ransum perlakuan yaitu ransum basal, ransum basal + sumber protein (SBM) dan ransum basal + sumber protein (SBM) + mineral organik (Zn dan Cr). Pemberian ransum diberikan sebanyak 3 kali yaitu pada pagi, siang, dan sore hari.

3.7 Tahap Pengambilan Data

3.7.1 Pengambilan sampel darah

Pengambilan sampel darah dilakukan pada hari ke-28 masa perlakuan, karena pada jangka waktu tersebut pengaruh perlakuan sudah stabil di dalam darah (Zhong *et al.*, 2011). Pengambilan sampel darah pada kambing Rambon dilakukan dengan cara sebagai berikut, mengambil sampel darah pada vena jugularis sebanyak 3 ml menggunakan *holder spuit*; menempelkan *holder spuit* dengan tabung EDTA dan darah akan tertampung di dalam tabung EDTA; memasukkan tabung EDTA yang sudah diberi kode ke dalam *colling box*; mengirimkan sampel darah ke Laboratorium Pramitra Biolab untuk diuji pemeriksaan darah.

3.7.2 Pemeriksaan sampel darah

Pemeriksaan sampel darah untuk mengetahui jumlah glukosa darah dan total protein plasma menggunakan *hematology analyser* (Mindray BC-3600) di Balai Besar Laboratorium dengan cara kerja sebagai berikut:

1. menyiapkan tabung gel yang telah terisi dengan darah, lalu dibiarkan membeku selama kurang lebih 30 menit;
2. tabung darah kemudian di sentrifus dengan kecepatan 1500 rpm selama 5 menit untuk memisahkan serum dengan darah;
3. selanjutnya lakukan pemeriksaan glukosa pada darah kambing.

3.7.3 Pemeriksaan glukosa darah

Berikut ini langkah-langkah pemeriksaan glukosa darah:

1. siapkan cup sampel dan diberikan label identitas pada cup sampel;
2. masukan sampel kedalam cup sampel 300 pl, klik *patvent entry* kemudian masukan idintitas dan pilih parameter pemeriksaan glukosa;

3. letakan cup sampel pada *tray kanza donamar* yang sesuai pada nomor *patvent entry* saat meng-entry data dan juga parameter pemeriksaan;
4. klik *exit* sampel muncul menu awal akan berwarna hijau disalah satu nomer tepat meletakkan sampel setelah pemeriksaan;
5. pilih *start* atau *select test* yaitu Glukosa;
6. kemudian pilih *celibration + pahant* dan alat akan mulai berbeda;
7. tunggu hingga hasil kadar glukosa muncul;
8. kemudian catat hasil pada blanko pemeriksaan.

3.7.4 Pemeriksaan TPP (Total Protein Plasma)

Berikut ini langkah-langkah pemeriksaan total protein plasma:

1. siapkan cup sampel dan diberikan label identitas pada cup sample;
2. masukan sampel kedalam cup sample 300 pl klik *patvent entry* kemudian masukan idintitas dan pilih parameter pemeriksaan total plasma;
3. letakan cup sampel pada *tray kanza donamar* yang sesuai pada nomor *patvent entry* saat meng-entry data dan juga parameter pemeriksaan;
4. klik *exit* sampel muncul menu awal akan berwarna hijau disalah satu nomer tepat meletakkan sampel setelah pemeriksaan;
5. pilih *start* atau *select test* yaitu TTP;
6. kemudian pilih *celibration + pahant* dan alat akan mulai berbeda;
7. Tunggu hingga hasil kadar total protein plasma muncul;
8. Kemudian catat hasil pada blanko pemeriksaan.

3.8 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan metode ANOVA (*Analysis of Varian*) pada taraf 5% . Apabila dari hasil ANOVA tersebut menunjukkan hasil berpengaruh nyata maka analisis ini dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Steel dan Torrie, 1991).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pemberian ransum dengan penambahan SBM dan mineral organik (Zn dan Cr) tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap Glukosa Darah dan total protein plasma pada kambing Rambon Jantan.

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, dikarenakan tidak berpengaruh nyata maka jika ingin mendapatkan hasil terbaik berdasarkan indikator glukosa darah dan total protein plasma disarankan untuk melakukan penelitian menggunakan *soybean meal* dan mineral organik dengan pemberian dosis yang lebih tinggi dari penelitian ini pada kambing Rambon jantan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, L. dan A. Mushawwir. 2009. kadar glukosa darah, laktosa dan produksi susu sapi perah pada berbagai tingkat suplementasi mineral makro. *Journal Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 34(2): 88--95.
- Ahrita, A. S. 2018. Pengaruh Penggunaan Mineral Mikro Organik sebagai Upaya Meningkatkan Performa Ternak Kambing Peranakan Etawa Jantan. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung.
- Ali, S., E. Erwanto, dan K. Adhianto. 2016. Pengaruh penambahan *multi nutrient sauce* pada ransum terhadap pertambahan bobot badan harian sapi potong. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 4(3): 199--203.
- Anggorodi, R. 1998. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2019. Populasi Kambing menurut Provinsi (Ekor), 2019-2021. <https://www.bps.go.id/indicator/24/472/1/populasi-kambing-menurutprovinsi.html>. Diakses pada 5 Oktober 2022.
- Blakely, J., dan H. D. Bade. 1998. Ilmu Peternakan Diterjemahkan oleh B. Srigandono. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Bradford, G.E. 1993. Small ruminant breeding strategies for indonesia. Proceedings. Workshop Held at the Research Institute for Animal Production. Bogor.
- Butterfield. 1998. New concepts of sheep growth. Published by The Department of Veterinary Anatomy University of Sidney. Australia.
- Church, C. D., V. G Pond. 1988. Macro and Micro Minerals Basic Animal Nutrition and Feeding. 3rd Ed. John Wiley and Son Inc. USA.
- Culison, A. E. 1978. Feed and Feeding Animal Nutrition. Prentice-Hall of India. India.
- Darmono, D. 2007. Mineral deficiency disease in ruminats and its prevention. *Journal Litbang Pertanian*, 26(20): 104--1.

- Devendra, D., dan Burns. 1994. Produksi Kambing di Daerah Tropis. Penerjemah: Putra, I. D. K. H. Penerbit Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Diyatmoko, A., M. R. H. Fitrianto, E. Rianto, E. Purbowati, M. Arifin dan A. Purnomoadi. 2009. Pemanfaatan protein pakan dan produksi protein mikroba pada sapi peranakan ongole (po) yang diberi pakan roti sisa pasar sebagai pengganti dedak padi. Prosiding. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Universitas Diponogoro. Semarang.
- Fahmi, N. F., F. Firdaus, dan N. Putri. 2020. Pengaruh waktu penundaan terhadap kadar glukosa darah sewaktu dengan metode poct pada mahasiswa. *Jurnal Nursing Update*, 11(22): 1--11.
- Fu-yu, ZIN. Ming-hai, , H. Wen-li, L. Yan-qin, L. Ling-ling, W. Jieand Z, Ji-feng, S. 2007 . Effect of different levels of zine on blood physiological and biochemica parametern in stud holstein bulls. *Chinese Journal Aninimal Nur*. 5:19.
- Frandsen, R. D. 1992. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Penerjemah : B. Srigandono dan Praseno. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Ekawati, E., A. Muktiani, dan Sunarso. 2014. Efisiensi dan pencernaan ransum domba yang diberi silase ransum komplit eceng gondok ditambahkan starter lactobacillus plantarum. *Journal Agripet*, 14(2): 107--114.
- Ginting, S. P., A. Tarigan, dan R. Krisnan. 2012. Konsumsi fermentasi rumen dan metabolit darah kambing sedang tumbuh yang diberi silase dalam pakan komplit. *JITV*, 17(1): 49--58.
- Hatmono, H., dan I. Hastoro. 1997. Urea Molasses Blok, Pakan Suplemen Ternak Ruminansia. PT. Trubus Agriwidya. Unggaran.
- Hardjosubroto, W. 1994. *Aplikasi Pemuliabiakan Ternak di Lapangan*. PT Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo, dan A. D. Tillman. 2005. Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia. Cetakan ke-5. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Harry, T. U., A. Parakkasi, B. Haryanto, dan T. R. Wiradarya. 2005. Pengujian in vitro gelatin sagu, sumber npn, mineral kobalt dan seng pada cairan rumen domba. *Jurnal Ilmu Ternak*, 5(2): 53--57.
- Kaslow, J. E. 2010. Analysis of Serum Protein. Santa Ana (US): 720 North Tustin Avenue Suite 104.
- Kendran, A. A. S., I. M. Damriyasa, N. S. Dharmawan, I. B. K. Ardana, dan L. D. Anggreni. 2012. Profil kimia klinik darah sapi bali. *Jurnal Veteriner*, 13(4): 410--441.

- Kurnianingtias, I. B., P. R. Pandansari, I. Astuti, S. D. Widyawati, dan W. P. S. Suprayogi. 2012. Pengaruh macam akselerator terhadap kualitas fisik, kimiawi, dan biologis silase rumput kolonjono. *Jurnal Peternakan*, 3(4): 234--238.
- Little, D. A. 1986. The Mineral Content of Ruminant Feeds and Potential for Mineral Supplementation in South-East Asia with Particular Reference to Indonesia. In: R.M. Dixon. Ruminant Feeding Systems Utilizing Fibrous Agricultural Residues 1986. Ed.IDP. Canberra.
- Mathius, I.W., D. Yulistiani, E. Wina, B. Haryanto, A. Wilson, dan A. Thalib. 2001. Pemanfaatan energi terlindung untuk meningkatkan efisiensi pakan pada domba induk. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 6 (1): 7--13.
- Mathius, I. W., dan A. P. Sinurat. 2001. Pemanfaatan bahan inkonvensional untuk ternak. *Journal Wartazo*, 11(12) : 20--31.
- Mathius, I. W. M., A. Martawidjaja, W. Wilson, dan T. Manurung. 1996. Strategi kebutuhan energy protein untuk domba lokal. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 2(2): 84--91.
- Mathius, I. W., I. B. Gaga, dan I. K. Utama. 2002. Kebutuhan kambing PE jantan muda akan energi dan protein kasar konsumsi, pencernaan, ketersediaan dan pemanfaatan nutrient. *JITV*, 7(2): 99--109.
- Mc Donald, P., R. A. Edwards, and J. F. D. Greenhalgh. 1995. Animal Nutrition. John Willey and Sons Inc., New York. 96--105.
- Maynard, L.A., J.K. Loosly, H.F. hintz, and Warner, R.G. 1979. Animal Nutrition. 7th ed. Mc-Grawhill Publishing Co. Ltd. Bombay. New Delhi.
- Mcdowell, L. R. 1992. Minerals in Animal and Human Nutrition. Academic Press. New York.
- Mochammad, A. 2014. Respon Pertumbuhan Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine Max L*) dengan Jarak Tanam yang Berbeda. Skripsi. Jurusan Pertanian Fakultas Pertanian dan Peternakan. Uin Suska Riau. Pekanbaru Riau.
- Mordenti., 1997. Mordenti A, Piva A, and Piva G. 1997. The European Perspective on Organic Chromium in Animal Nutrition. In: Lyons TP, Jacques KA, (Eds). Biotechnology in The Feed Industry. Proc. of Alltech 13th Annual Symposium. Nottingham University Press.
- Muhtarudin, M., Liman, dan Y. Widodo. 2003. Penggunaan seng organik dan polyunsaturated fatty acid dalam upaya meningkatkan ketersediaan seng, pertumbuhan, serta kualitas daging kambing. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Perguruan Tinggi.

- Naiulu, N. 2016. Pengaruh penambahan kembang telang (*Clitoria nernatea*) atau rumput laut (*Ulva lactuca*) dan kombinasinya dalam pakan komplit terhadap konsentrasi metabolit darah kambing kacang jantan. *Journal of tropical Animal science and technology*, 4(2): 144--153.
- Nasution, A. H. dan K. Darwin. 1984. Nutrisi Mineral. PT.Gramedia. Jakarta.
- Nisma, A. D., A. C. T. Nurhajati dan E. A. T. Soelih. 2012. Potensi pemberian formula pakan konsentrat komersil terhadap konsumsi dan bahan kering tanpa lemak susu. *Journal Agroveteriner*, 1(1): 11--16.
- Nuningtyas, Y. F. 2014. Pengaruh penambahan tepung bawang putih (*Allium sativum*) sebagai aditif terhadap penampilan produksi ayam pedaging. *Journal of tropical Animal Production*. 15(1) : 65--73.
- NRC. 1981. Nutrient Requirement of Domestic Animals : Nutrient Requirement of Goats. No. 15. National Academy of Science, Washington, D. C. USA.
- Parakassi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Panousis, N., C. H. Brozos, I. Karagiannis, N . D. Gladini, S. Lafi dan M. Kritsepi. 2012. (Evaluation of precision xceed O meter for on-site monitoring of blood b-hydroxybutyric acid and glucose concentration in dairy sheep) .res vet sci. 9: 435--439.
- Philsan. 2010. Feed Reference Standards. Fourth edition. Philippine Society of Animal Nutritionists. Laguna.
- Pond, W.G., D. C. Church, dan K. R. Pond. 1995. Basic Animal Nurition and Feeding. 4th ed. Cambrigde University Press. Canada.
- Prihandono, R. 2001. Pengaruh Suplementasi Probiotik Bioplus, Lisinat Zn dan Minyak Ikan Lemuru terhadap Tingkat Penggunaan Pakan dan Produk Fermentasi Rumen Domba. Skripsi. Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Puastuti, W., dan I. W. Mathius. 2008. Respon domba jantan muda pada berbagai tingkat substitusi hidrolisat bulu ayam dalam ransum. *JITV*, 13(2): 95--102.
- Pujiastari, N. N. T., P. Suastika, dan N. K. Suwiti. 2015. Kadar mineral kalsium dan besi pada sapi bali yang dipelihara di lahan persawahan. *Buletin Veteriner Udayana*, 7(1): 66--72.
- Ramadhan. B. G., T. H. Suprayogi, dan A. Sustiyah. 2013. Tampilan produksi susu dan kadar lemak susu kambing peranakan ettawa akibat pemberian pakan dengan imbalanced hijauan dan konsentrat yang berbeda (the effect of

balanced forage and concentrate on feed to milk production and fat content in lactating ettawa grade goats). *Animal Agriculture Journal*, 2(1): 353--361.

Santosa, U., U. H. Tanuwiria, A. Yulianti, and U. Suryadi. 2012. Utilization of organic chromium from tannery waste on reducing transportation stress and shortening recovery period at beef cattle. *JITV*, 17(2): 132--141.

Sarwono, B. 2002. *Beternak Kambing Unggul*. Penerbit PT Penebar Swadaya. Jakarta.

Sarwono, B., dan S. Mulyono. 2008. *Penggemukan Kambing Potong*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Setiadi, B. 2003. Alternatif konsep pembinitan dan pengembangan usaha peternakan kambing. Makalah Sarasehan "Potensi Ternak Kambing dan Propek Agribisnis Peternakan". Bengkulu.

Sriyana, S., dan B. Sudarmadi. 2004. Kecernaan Bahan Kering In Sacco pada Beberapa Bahan Pakan. Prosiding. Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan.

Steel, C. J., dan J. H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Diterjemahkan: Bambang Sumantri. Gramedia. Jakarta.

Sturkie, P. D. 1976. *Avian Physiology*. The 3rd Ed. Springer Verlag. New York.

Sudarmono, A. S., dan Y. B. Sugeng. 2018. *Edisi Revisi Sapi Potong*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Suryadi, U., U. Santosadan, dan H. Tanuwiria. 2011. *Strategi Eliminasi Stres Transportasi pada Sapi Potong Menggunakan Kromium Organik*. Universitas Padjajaran Press. Bandung.

Sutardi, T. 1997. *Landasan Ilmu Nutrisi*. Jilid 1. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian. Bogor.

Sutama, I.K. 2005. Tantangan dan peluang peningkatan produktivitas melalui inovasi teknologi reproduksi. Prosiding. Lokakarya Nasional Kambing Potong. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan.

Suwignyo, B. 2004. *Sektor Peternakan Komoditi Utama Penggerak Perekonomian*. Cyber News. Suara Merdeka. Yogyakarta.

Uhi, H.T. 2006. Perbandingan suplemen katalitik dengan bungkil kedelai terhadap penampilan domba (*comparative of catalytic supplement and soybean meal on performance of sheep*). *Jurnal Ilmu Ternak*, 6(1): 1--6.

- Underwood, E. J. dan Suttle, N.F. 1999. The Mineral Nutrition Of Livestock. 3rd edition : CAB International Publishing. Walingford Oxon (UK).
- Utomo, R., S. P. S. Budhi, A. Agus, dan C. T. Noviandi. 2008. Teknologi dan Fabrikasi Pakan. Hand Out. Laboratorium Teknologi Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Widhyari. S. D. 2012. Peran dan dampak defisiensi zinc (Zn) terhadap sitem tanggap kebal. *Jurnal Wartazoa*, 22 (3): 141--148.
- Yanti, G., Isroli, dan T.H. Suprayogi. 2013. Performans darah kambing peranakan etawa yang diberikan ransum dengan tambahan urea yang berbeda. *Animal Agricultural Journal*, 2(1): 439--444.
- Yang, Y., 1996; Smith ., 2008. Effect of Chromium supplementation on early lactation performance of Holstain Cows.and Metabolisme of dairy cows as affected by prepartum dietary. *Journal Animal Sci*, 94(2): 76--221.