

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG BUNGKIL KEDELAI DAN
MINERAL MIKRO ORGANIK (Zn dan Cr) TERHADAP KADAR VFA
DAN NH₃ CAIRAN RUMEN KAMBING RAMBON JANTAN**

(Skripsi)

Oleh

NOLA SHAFI SALSABILLA



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG BUNGKIL KEDELAI DAN MINERAL MIKRO ORGANIK (Zn dan Cr) TERHADAP KADAR VFA DAN NH₃ CAIRAN RUMEN KAMBING RAMBON JANTAN

Oleh

Nola Shafa Salsabilla

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh serta perlakuan terbaik dalam ransum pada penambahan tepung bungkil kedelai dan mineral organik (Zn dan Cr) terhadap kadar *Volatile Fatty Acid* (VFA) dan amonia (NH₃) cairan rumen kambing rambon jantan. Penelitian ini dilaksanakan November 2022-Januari 2023 di Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan, dengan menggunakan 12 kambing rambon jantan. Perlakuan yang diberikan yaitu P1; ransum basal 100%, P2; 90% ransum basal + 10% tepung bungkil kedelai, dan P3; 100% ransum basal + mineral organik (Zn 40 ppm dan Cr 0,3 ppm), P4; 90% ransum basal + 10% tepung bungkil kedelai + mineral organik (Zn 40 ppm dan Cr 0,3 ppm). Variabel yang diamati meliputi kadar volatile fatty acid (VFA) dan amonia (NH₃) cairan rumen kambing rambon jantan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Ragam pada taraf 5% dan dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar *volatile fatty acid* (VFA) (P1: 62,44 mM; P2: 60,59 mM; P3: 80,82 mM; P4: 80,50 mM), kadar amonia (NH₃) (P1: 2,57mM; P2: 4,84 Mm; P3: 3,64 mM; P4: 3,83 mM) berpengaruh nyata ($P < 0,05$) diantara perlakuan (P1, P2, P3, dan P4). Pemberian ransum dengan tambahan mineral organik (Zn 40 ppm dan Cr 0,3 ppm) memberikan pengaruh terbaik ($P < 0,05$) terhadap kadar *volatille fatty acid* (VFA), dan pemberian ransum dengan tambahan tepung bungkil kedelai 10% dari ransum basal, memberikan pengaruh terbaik ($P < 0,05$) terhadap kadar amonia (NH₃) cairan rumen kambing rambon jantan.

Kata kunci: Amonia, Kambing Rambon jantan, Mineral Organik (Zn dan Cr), Tepung Bungkil Kedelai, dan *Volatile Fatty Acid*.

ABSTRACT

EFFECT OF ADDITION OF SOYABEAN MEAL AND MICRO ORGANIC MINERALS (Zn and Cr) ON VFA AND NH₃ LEVELS RUMEN FLUID OF MALE RAMBON GOAT

By

Nola Shafa Salsabilla

This research aimed to determine the effect and the best treatment in the ration on the addition of soybean meal and organic minerals (Zn and Cr) on the levels of Volatile Fatty Acid (VFA) and ammonia (NH₃) of rumen fluid of male rambon goats. This research was conducted from November 2022 to January 2023 at the Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung. This study was conducted using a Randomized Group Design which consisted of 4 treatments and 3 replications, using 12 male rambon goats. The treatments provided were P1; 100% basal ration, P2; 90% basal ration + 10% soybean meal flour, and P3; 100% basal ration + organic minerals (Zn 40 ppm and Cr 0.3 ppm), P4; 90% basal ration + 10% soybean meal flour + organic minerals (Zn 40 ppm and Cr 0.3 ppm). Variables measured were volatile fatty acid (VFA) and ammonia (NH₃) levels in the rumen fluid of male rambon goats. The data obtained were analyzed using Analysis of Variance at the 5% level and continued by Least Significant Difference (BNT) further test. The results showed that volatile fatty acid (VFA) levels (P1: 62.44 mM; P2: 60.59 mM; P3: 80.82 mM; P4: 80.50 mM), ammonia (NH₃) levels (P1: 2.57 mM; P2: 4.84 mM; P3: 3.64 mM; P4: 3.83 mM) significantly influenced ($P < 0.05$) among treatments (P1, P2, P3, and P4). Giving rations with additional organic minerals (Zn 40 ppm and Cr 0.3 ppm) gave the best effect ($P < 0.05$) on volatile fatty acid (VFA) levels, and giving rations with additional soybean meal 10% of the basal ration, gave the best effect ($P < 0.05$) on ammonia levels (NH₃) of rumen fluid of male rambon goats.

Keywords: Ammonia, Male Rambon goats, Organic Minerals (Zn and Cr), Soybean meal and, Volatile Fatty Acid.

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG BUNGKIL KEDELAI DAN
MINERAL MIKRO ORGANIK (Zn dan Cr) TERHADAP KADAR VFA
DAN NH₃ CAIRAN RUMEN KAMBING RAMBON JANTAN**

Oleh

NOLA SHAFI SALSABILLA

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 Skripsi : **PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG BUNGKIL
KEDELAI DAN MINERAL MIKRO ORGANIK (Zn dan
Cr) TERHADAP KADAR VFA DAN NH₃ CAIRAN
RUMEN KAMBING RAMBON JANTAN**

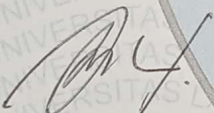
Nama Mahasiswa : **Nola Shafa Salsabilla**

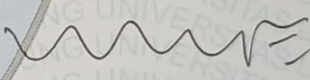
Nomor Pokok Mahasiswa : **1914241025**

Program Studi : **Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak**

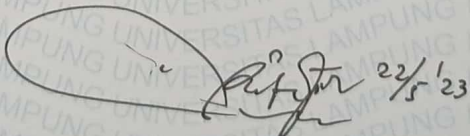
Fakultas : **Pertanian**




Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S.
NIP 19610307 198503 1 006


Dr. Ir. Erwanto, M.S.
NIP 19610225 198603 1 004

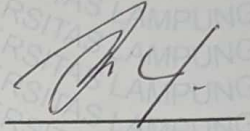
2. **Ketua Jurusan Peternakan**


Dr. Ir. Arif Qisthon, M. Si.
NIP 19670603 199303 1 002

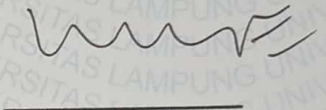
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

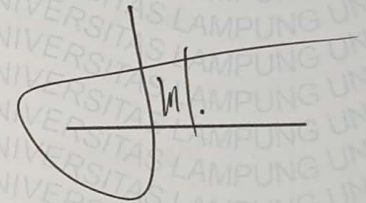
Ketua : Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S.



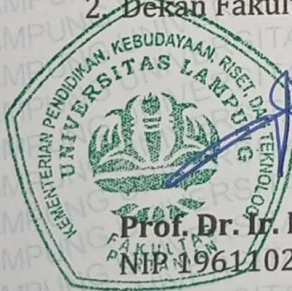
Sekretaris : Dr. Ir. Erwanto, M.S.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Liman, S.Pt., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si
NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 11 April 2023

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis berupa skripsi ini adalah asli dan belum 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, 19 Mei 2023

Yang Membuat Pernyataan



Nola Shafa Salsabilla

NPM 1914241025

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Nola Shafa Salsabilla lahir di Lampung, pada 26 Oktober 2000, anak pertama dari 3 bersaudara pasangan Bapak Rino Rastika dengan Ibu Komalasari. Pendidikan yang telah ditempuh oleh penulis, Sekolah Dasar (SD) Negeri 1 Bojong Rawa Lumbu pada 2006, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 2 Penengahan pada 2012, Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Kalianda pada 2015, dan menempuh perkuliahan di Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada 2019 melalui jalur Penerimaan Mahasiswa Perluasan Akses Pendidikan (PMPAP).

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif berorganisasi di GenBI (Generasi Baru Indonesia) komunitas Mahasiswa penerima Beasiswa Bank Indonesia, sebagai anggota Bidang Kewirausahaan periode kepengurusan 2020-2021 dan sebagai Sekretaris Bidang Pendidikan periode kepengurusan 2021-2022. Selama masa studi penulis juga pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Produksi Ternak Daging dan asisten dosen Ibu Fitria Tsani Farda, S.Pt, M.Si. mata kuliah Aplikasi Komputer Ransum, dan Teknis Budidaya Rumput Unggul. Pada Juli-Agustus 2022 penulis melaksanakan Praktik Umum di PT. Juang Jaya Abdi Alam, Kec. Sidomulyo, Kabupaten Lampung Selatan pada Juli-Agustus 2022.

Pada Juli 2021 penulis berhasil lolos pendanaan Kegiatan Berwirausaha Mahasiswa Indonesia yang diselenggarakan oleh Dirjen Dikti serta, menjadi finalis lomba KMI Expo dan Award yang diadakan di Universitas Brawijaya Malang. Penulis juga berhasil menjadi juara 3 lomba Wirausaha Muda Syariah yang diselenggarakan oleh Bank Indonesia pada November 2021.

MOTTO

“Dirimu yang sebenarnya adalah apa yang kamu lakukan di saat tiada orang yang melihat mu”

(Ali bin Abi Thalib)

“Hidup ini seperti sepeda, agar tetap seimbang kau harus terus bergerak”

(Albert Einstein)

“Jika kamu berbuat baik (berarti) kamu berbuat baik untuk dirimu sendiri. Dan jika kamu berbuat jahat, maka (kerugian kejahatan) itu untuk dirimu sendiri. “

(Q.S Al-Isra: 7)

“Karena dunia terlalu berisik maka jangan mendengarkan, jangan lihat, jangan pedulikan, dan teruslah melangkah”

(Nola Shafa Salsabilla)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil'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, memberi kasih sayang tulus, senantiasa mendoakan, dan membimbing dengan penuh kesabaran

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

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur atas kehadiran Allah *Subhanahu wa Ta'ala* karena berkat, rahmat, nikmat, hidayah, dan inayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Penambahan Tepung Bungkil Kedelai dan Mineral Mikro Organik (Zn dan Cr) Terhadap Kadar VFA dan NH₃ Cairan Rumen 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;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si. selaku Ketua Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
3. Bapak Liman, S.Pt., M.Si., selaku Ketua Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak Jurusan Peternakan Universitas Lampung;
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S. selaku pembimbing utama atas bimbingan, saran, nasihat, dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;
5. Bapak Dr. Ir. Erwanto, S.Pt., M.Si. selaku pembimbing anggota serta pembimbing akademik atas bimbingan, saran, nasihat, dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;
6. Ibuku tercinta Komalasari, S.Pd, Ayah terbaikku Rino Rastika, S.E., serta Adikku tersayang Malika Afafa dan Mozza Fissa Mei atas segala doa, semangat, pengorbanan, kasih sayang yang tulus ikhlas dan senantiasa berjuang untuk keberhasilanku;
7. Ilham Jaya Mahendra, S.T sebagai partner special saya, terimakasih atas segala semangat, bantuan serta dukungan yang tulus diberikan untuk penulis disetiap harinya;

8. Pitiani sebagai sahabat terbaik penulis atas segala bentuk support emosional yang telah diberikan kepada penulis disetiap harinya;
9. Revita, Komang, Ni Komang, Ayu, Nadya, Arynika, Akbar, Adek, dan Fajar atas waktu, tenaga, pikiran, semangat, dan kerja sama tim dalam penelitian sehingga penulis bisa pada tahap ini;
10. Keluarga besar “Angkatan 2019” atas kenangan indah selama masa studi serta motivasi yang diberikan kepada penulis;
11. Seluruh kakak-kakak (Angkatan 2018) serta adik-adik (Angkatan 2020, 2021) Jurusan Peternakan atas persahabatan dan motivasinya;
12. 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, 28 April 2023

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Kegunaan Penelitian	3
1.4 Kerangka Pemikiran.....	4
1.5 Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Kambing Rambon	7
2.2 Pakan.....	8
2.3 Sistem pencernaan ternak ruminansia.....	11
2.4 Konsumsi Pakan.....	12
2.5 Tepung bungkil kedelai (<i>Soyabean meal</i>)	13
2.6 Mineral.....	14
2.7 Mineral Organik.....	15
2.7.1 Mineral Zn (Zinc).....	16
2.7.2 Mineral Cr (Kromium).....	18
2.8 Asam Lemak Terbang (VFA)	19
2.9 Kadar Amonia (NH ₃).....	20
III. METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	22
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	22
3.2.1 Bahan.....	22
3.2.2 Alat	22

3.3 Rancangan Perlakuan.....	23
3.4 Rancangan Percobaan	24
3.5 Rancangan Peubah yang diamati	25
3.6 Analisis Data.....	26
3.7 Pelaksanaan Penelitian.....	27
3.7.1 Persiapan kandang	27
3.7.2 Kegiatan penelitian.....	27
3.7.3 Pembuatan mineral.....	27
3.7.3.1 Pembuatan mineral Zn Lisinat.....	27
3.7.3.2 Pembuatan mineral Cr Lisinat	28
3.7.4 Pelaksanaan percobaan.....	28
3.7.4.1 Pengambilan cairan rumen	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Kadar VFA Cairan Rumen Kambing Rambon Jantan.....	31
4.2 Kadar NH ₃ Cairan Rumen Kambing Rambon Jantan.....	35
V. KESIMPULAN	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan bahan penyusun ransum basal	23
2. Kandungan nutrient ransum basal.....	23
3. Kandungan nutrien ransum basal + SBM	24
4. Kadar VFA pada cairan rumen kambing rambon jantan	31
5. Kadar NH ₃ pada cairan rumen kambing rambon jantan	35
6. Analisis ragam kadar VFA isi rumen.....	48
7. Analisis ragam kadar NH ₃ isi rumen.....	48
8. Uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) isi rumen VFA.....	48
9. Uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) isi rumen NH ₃	49
10. Data Parsial VFA dan NH ₃	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kambing Rambon	7
2. Tata letak percobaan	25
3. Diagram alir analisis VFA cairan rumen	25
4. Diagram alir analisis NH ₃ cairan rumen	26
5. Grafik kadar VFA cairan rumen kambing rambon jantan	34
6. Grafik kadar NH ₃ cairan rumen kambing rambon jantan.....	38
7. Sampel cairan rumen.....	50
8. Pengambilan cairan rumen.....	50
9. Penetesan HgCl ₂	50
10. Analisis VFA dengan IKM 13	51
11. Analisis NH ₃ dengan titrimetric	51
12. Perhitungan kadar VFA dan NH ₃	51

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kambing merupakan ternak ruminansia kecil yang sudah tidak asing lagi dikalangan masyarakat Indonesia. Peningkatan populasi penduduk mengakibatkan meningkatnya pula permintaan akan daging, khususnya kambing pedaging yaitu kambing Rambon. Konsumsi daging di Indonesia mengalami peningkatan sebesar 11% dalam kurun waktu 2 tahun, jika dibandingkan dengan hasil kajian bahan pokok tahun 2017 dan peningkatan konsumsi sebesar 0,23 kg per kapita per tahun. Dilihat dari data yang dilansir oleh Direktorat Statistik Keuangan dan Teknologi Informasi 2019, pada tahun 2019 mencapai sekitar 782,40 ribu ton, atau sekitar 2,93 kg per kapita per tahun. Hal tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan akan protein hewani masyarakat Indonesia cukup tinggi.

Pakan merupakan salah satu komponen yang berperan penting dalam budidaya ternak kambing. Bahan pakan memiliki biaya produksi paling besar yaitu mencapai 60 – 80% dari biaya produksi total. Salah satu cara untuk meningkatkan dan menjaga produktivitas ternak ialah dengan, memaksimumkan pemberian bahan–bahan pelengkap (suplemen) seperti mineral, vitamin, asam amino, dan asam lemak tambahan. Bahan pelengkap yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu tepung bungkil kedelai dan mineral mikro organik Zn dan Cr yang dicampurkan pada ransum basal ternak kambing rambon telah dipelihara. tepung bungkil kedelai atau dikenal dengan bungkil kedelai merupakan salah satu pakan sumber protein yang dapat dimanfaatkan untuk produktivitas ternak. tepung bungkil kedelai memiliki tingkat degradasi yang tinggi di dalam rumen. Tingginya tingkat degradasi mengakibatkan pakan lebih lama berada di dalam rumen untuk sehingga terjadi peningkatan aktivitas metabolisme. Tidak hanya

protein, mineral juga berperan penting untuk menjaga produktivitas ternak kambing. Mineral bagi ternak ruminansia selain digunakan untuk memenuhi kebutuhan, mineral juga berguna untuk mendukung dan memasok kebutuhan mikroba yang hidup didalam rumen. Optimalisasi bioproses rumen dan pasca rumen dapat tercapai jika semua prekursor mikroba dalam rumen dan keseimbangan zat-zat makanan pasca rumen terpenuhi. Untuk menjalankan fungsinya mikroba membutuhkan nutrisi mineral.

Bahan-bahan pakan berserat yang dikonsumsi ruminansia akan diubah menjadi bahan-bahan bernilai biologis tinggi. Sebab, ruminansia memiliki proses fisiologis pencernaan yang spesifik yaitu, adanya aktivitas mikroba dalam rumen sehingga dapat menghasilkan *Volatile Fatty Acid* (VFA) dan amonia (NH_3). Pada ruminansia, mikromineral tidak hanya dibutuhkan untuk hewan inang saja, akan tetapi mikroba rumen juga membutuhkannya dalam jumlah tertentu untuk pertumbuhan dan aktivitasnya, diantaranya mikromineral Zn dan Cr. Menurut Georgievskill (1982) penambahan mikromineral Zn akan mempercepat sintesis protein oleh mikroba melalui pengaktifan enzim-enzim mikroba. Sedangkan manfaat dari mikromineral Cr berfungsi untuk meningkatkan pemasukan glukosa ke dalam sel-sel tubuh.

Proses pencernaan pada ternak ruminansia sangat ditentukan oleh proses fermentasi di dalam rumen. Pemberian pakan ruminansia harus memenuhi kebutuhan nutrisi ternak, guna menjaga kondisi optimum cairan rumen untuk proses fermentasi, dan mensuplai nutrisi bagi pertumbuhan mikroba rumen. Nutrisi yang cukup bagi pertumbuhan mikroba rumen dapat mempengaruhi proses pencernaan di dalam rumen. Bioproses dalam rumen dan pascarumen harus didukung akan kecukupan mineral baik mikro, makro, maupun trace mineral. Mineral-mineral ini berperan dalam optimalisasi bioproses rumen dan metabolisme zat-zat makanan. Dalam saluran pencernaan ternak, mineral-mineral ini dapat berinteraksi positif atau negatif dengan faktor lainnya seperti asam fitat dan serat kasar yang mengakibatkan ketersediaan mineral menurun. Konsentrasi VFA dan NH_3 dapat digunakan sebagai indikator kualitas suatu bahan pakan. Konsentrasi VFA di dalam rumen mengindikasikan fermentabilitas bahan pakan

yang sedang diproduksi, sedangkan NH_3 mengindikasikan tingkat degradasi bahan pakan di dalam rumen. Untuk itu, perlu dikaji lebih lanjut guna mengetahui pengaruh penambahan tepung bungkil kedelai dan mineral mikro organik pada ransum untuk mengetahui kadar VFA dan NH_3 cairan rumen kambing rambon jantan.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. mengetahui pengaruh pemberian tepung bungkil kedelai (SBM) dan mineral mikro organik (Zn dan Cr) terhadap kadar *Volatile Fatty Acid* (VFA) dan amonia (NH_3) pada cairan rumen kambing Rambon jantan;
2. mengetahui perlakuan terbaik pemberian tepung bungkil kedelai dan mineral mikro organik (Zn dan Cr) terhadap kadar *Volatile Fatty Acid* (VFA) dan amonia (NH_3) pada cairan rumen kambing rambon jantan.

1.3 Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan manfaat bagi peternak serta pihak-pihak tertentu untuk pengoptimalan penggunaan tepung bungkil kedelai dan mineral mikro organik (Cr dan Zn) untuk menunjang produktivitas ternak dalam meningkatkan kadar *Volatile Fatty Acid* (VFA) dan ammonia (NH_3) pada cairan rumen kambing rambon jantan.

1.4 Kerangka Pemikiran

Kinerja mikroba di dalam rumen sangat penting untuk diperhatikan, karena pakan yang dikonsumsi hanya dapat dimanfaatkan oleh ternak setelah mengalami proses fermentasi yang dilakukan oleh bantuan mikroba di dalam rumen. Oleh karenanya, perlu dilakukan suatu upaya untuk meningkatkan kinerja mikroba tersebut, yaitu dengan cara memperhatikan kebutuhan mikroba meliputi ketersediaan mineral, vitamin atau kofaktor lainnya serta utamanya adalah suplai energi dan N-protein dengan laju fermentabilitas, dan degradabilitas yang simultan. Oleh karena itu, perlu memperhatikan indeks sinkronisasi antara suplai energi dan protein di dalam ransum kambing.

Komponen dalam pakan ternak yang baik mengandung karbohidrat, lemak, protein dan vitamin. 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, biasanya pada pakan akan di berikan tambahan berupa sumber protein. Salah satu sumber protein yang dapat digunakan yaitu tepung bungkil kedelai untuk mengoptimalkan pertumbuhan mikroba rumen.

Bungkil kedelai memiliki kelarutan protein yang tinggi di dalam rumen, sehingga mampu menyediakan peptida dan asam amino yang cukup tinggi pula. Oleh karena itu, selain menggunakan produk NH_3 yang telah tersedia untuk sintesis protein mikroba, mikroba rumen yang memiliki sistem transport asam amino dan peptide dalam tubuhnya dapat memanfaatkan peptida dan asam amino yang dihasilkan dari bungkil kedelai. Dalam penelitian Lastriana Walidi (2017) bahan pakan sumber protein yang digunakan adalah bungkil kedelai yang memiliki tingkat degradabilitas yang baik didalam rumen, sehingga memungkinkan untuk menghasilkan produksi NH_3 yang tinggi. Produksi NH_3 yang tinggi di dalam rumen, selama tidak berlebih jumlahnya, tidak akan merugikan sintesis protein mikroba di dalam rumen. Sebaliknya, jika produksi NH_3 di dalam rumen rendah, maka akan mempengaruhi produksi sintesis protein mikroba rumen

Amonia (NH_3) dihasilkan dari proses biofermentasi di dalam rumen yang akan digunakan untuk membentuk protein mikroba. Menurut Hungate (1966), konsentrasi NH_3 dalam rumen dipengaruhi oleh kandungan protein dan asam amino. NH_3 terbentuk dari proses deaminasi asam amino oleh aktifitas mikroba, sehingga besarnya konsentrasi tersebut dipengaruhi oleh kandungan digestible protein dalam pakan. Pakan dengan indeks sinkronisasi energi dan protein yang baik akan meningkatkan sintesis protein mikroba (SPM). Tingkat SPM yang tinggi akan memaksimalkan pemanfaatan pakan dalam proses fermentasi (Widyobroto, 2007). Kinetika degradasi yang sesuai dari kedua nutrient tersebut akan memberikan suplai energi dan protein yang simultan (sinkron) bagi SPM.

Nutrisi dalam pakan merupakan hal penting yang harus dilihat dan diperhitungkan sehingga produksi ternak yang dipelihara dapat optimal. Mineral berperan dalam optimalisasi bioproses dalam rumen dan pascarumen, metabolisme zat-zat makanan, serta pertumbuhan mikroba rumen. Mikroba rumen akan mencerna karbohidrat, sebagian protein, dan lemak menjadi VFA, NH_3 , gas CO_2 , dan metan. Dengan adanya pemberian mineral mikro organik (Zn dan Cr) dalam campuran ransum diharapkan dapat meningkatkan populasi mikroba rumen sehingga pencernaan zat-zat makanan lebih optimal. Mineral makro dibutuhkan dalam jumlah yang besar, sedangkan mineral mikro dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit, seperti Zn dan Cr. Menurut Muhtarudin *et al.* (2003) pemberian mineral mikro seperti Zn dapat memacu pertumbuhan mikroba rumen dan meningkatkan penampilan ternak. Terdapat sekitar 4% tubuh ternak terdiri atas mineral. Mineral harus diberikan ke dalam pakan karena hewan ternak tidak dapat mensintesa mineral sendiri (Maynard *et al.*, 1979).

Peningkatan aktivitas mikroba rumen dalam mencerna substrat sebagai akibat adanya unsur mineral Cr dan Zn mungkin disertai pula oleh akibat peningkatan populasi bakteri. Mineral Cr maupun Zn secara signifikan dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri *cocci* dan Zn meningkatkan pertumbuhan bakteri batang (Thalib *et al.*, 1998). Menurut Arora (1995), beberapa mineral menunjukkan peranan yang sangat penting, seperti Zn berperan untuk mempercepat sintesa protein melalui pengaktifan enzim yang dihasilkan oleh mikroba rumen dan Cr

essensial dapat meningkatkan respons imunologis dan hormonal, toleransi terhadap glukosa serta produksi ternak

Supriyanti *et al.* (2000) melaporkan bahwa dengan penambahan mineral secara in vitro meningkatkan aktivitas mikroba. Penambahan elemen tunggal mineral mikro seperti Cr dan Zn sedikit diatas standar normal tetapi dibawah ambang toksik, dapat mengoptimalkan metabolisme mikroba rumen, seperti aktivitas selulolitik dan produksi VFA.

Pada penelitian Tangkas (2012) didapatkan hasil bahwa pemberian zeolit beramonium dan mineral organik dalam ransum berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan ransum basal (R1 vs R3) terhadap kadar amonia (NH_3) rumen pada sapi PO. Selain itu, terdapat pula hasil berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan ransum basal (R1 vs R3) terhadap produksi VFA pada sapi PO tersebut. Pada penelitiannya R1 (Ransum basal) dan R3 (Ransum basal + 3 % zeolit beramonium + 1 % mineral organik). Mineral organik yang digunakan ialah mineral makro (Mg dan Ca) dan mineral mikro (Zn, Cu, Cr, dan Se lysinat).

Berdasarkan penjelasan diatas diharapkan penggunaan sumber protein tepung bungkil kedelai dan mineral mikro organik Zn dan Cr dapat dimanfaatkan dengan maksimal untuk campuran bahan pakan ternak ruminansia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan sumber protein tepung bungkil kedelai serta mineral mikro organik Zn dan Cr terhadap kadar VFA dan NH_3 pada cairan rumen kambing rambon jantan.

1.5 Hipotesis

Dalam penelitian ini hipotesis yang diajukan adalah :

1. penambahan tepung bungkil kedelai dan Mineral Organik (Zn dan Cr) berpengaruh terhadap kadar *Volatile Fatty Acid* (VFA) dan kadar amonia (NH_3) pada cairan rumen kambing rambon jantan;

2. adanya perlakuan terbaik yang berpengaruh terhadap kadar *Volatile Fatty Acid* (VFA) dan kadar amonia (NH_3) pada cairan rumen kambing rambon jantan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kambing Rambon

Kambing Rambon atau Bligon merupakan hasil persilangan antara kambing Kacang (Jawa) dengan kambing ras Etawa (India) yang penampilannya lebih mirip kambing kacang. Kambing Jawa Randu memiliki komposisi darah kambing Kacang lebih dari 50% dan banyak tersebar di Pantai Utara Jawa dan Yogyakarta (Rusdiana *et al.*, 2015). Kambing ini memiliki moncong berbentuk segitiga, telinga menggantung, leher tidak bersurai, serta tubuh yang kompak. Kambing Jawarandu mempunyai perototan yang baik dan pertambahan bobot badan mampu mencapai 50--100 g/hari (Sutama *et al.*, 2011).



Gambar 1. Kambing Rambon

Sumber : [gambar kambing jawa randu-Bing images](#)

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 Ettawa dengan kambing Kacang. Spesifikasi dari kambing ini adalah hidung agak melengkung, telinga agak besar dan terkulai. Kambing ini merupakan jenis kambing perah yang dapat menghasilkan daging.

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 banyak dipelihara masyarakat Kecamatan Metro Selatan, Kota Metro, Provinsi Lampung. Keunggulannya terletak pada pertumbuhannya yang cepat dan tingkat kesuburannya tinggi. Kedua sifat tersebut diwariskan oleh kambing Kacang. Postur tubuhnya yang lebih tinggi daripada kambing Kacang merupakan hasil pewarisan dari tubuh kambing PE. (Sulastri *et al.*, 2012)

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 (Mulyono dan Sarwono, 2008). Kambing Rambon juga merupakan kambing yang lazim dipelihara masyarakat petani ternak di Indonesia. Kambing Rambon sangat dikenal dan potensial dikembangkan karena memiliki laju reproduksi dan produktifitas induk yang baik (Utomo *et al.*, 2008).

2.2 Pakan

Pakan ternak merupakan komponen biaya produksi terbesar dalam suatu usaha peternakan. Oleh karena itu, pengetahuan tentang pakan dan pemberiannya perlu mendapat perhatian yang serius. Ransum 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. Hal-hal yang berkaitan dengan pemberian pakan ternak adalah kebutuhan nutrisi ternak, komposisi nutrisi

bahan pakan penyusun ransum dan bagaimana beberapa bahan dapat dikombinasikan untuk mencukupi kebutuhan ternak (Tilman *et al.*, 1991)

Pakan suplemen merupakan pakan pelengkap untuk melengkapi beberapa jenis bahan yang belum tersedia dari hijauan dan konsentrat sehingga pemberiannya tidak berdasarkan bobot badan dan produksi tetapi disediakan setiap saat sesuai dengan kebutuhan ternak (Hatmono dan Hastoro, 1997). Kartadisastra (1997) menambahkan bahwa dengan penambahan pakan suplemen dapat memacu pertumbuhan dan meningkatkan populasi mikroba di dalam rumen sehingga dapat merangsang penambahan jumlah konsumsi SK yang akan meningkatkan produksi.

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.

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 *propionate* di dalam rumen. (Suwignyo, 2004).

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 (Nismaz *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 utamanya adalah asam *propionate* (Ramadhan *et al.*, 2013).

Singkong tidak hanya dikonsumsi sebagai bahan pangan sumber karbohidrat, singkong juga dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak, yaitu sebagai sumber energi dan daunnya sebagai sumber protein, bila ubi diproses lebih lanjut maka akan menghasilkan limbah berupa kulit ubi dan onggok. Dengan kandungan karbohidratnya yang tinggi, sehingga dapat digunakan sebagai sumber energi bagi ternak dan kandungan asam amino cukup baik untuk ternak sapi pada masa pertumbuhan. Pengolahan singkong sebagai pakan dapat dilakukan dengan proses perajangan singkong ataupun pencacahan singkong. Hal ini agar lebih efektif untuk dikonsumsi ternak (Mutaqin, 2020).

Onggok merupakan limbah dari proses pengolahan singkong menjadi tapioka. Onggok yang dihasilkan dari proses pembuatan tapioka berkisar 5%--10% dari bahan baku (Sutikno *et al.*, 2016). Onggok adalah salah satu bahan pakan sumber energi. Kandungan nutrisi onggok berdasarkan 100% bahan kering (BK) adalah abu 3,3%, protein kasar (PK) 3,3%, lemak kasar (LK) 0,7%, serat kasar (SK) 5,3%, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 87,3% (Hartadi *et al.*, 1997).

Hijauan merupakan kebutuhan pakan utama bagi ternak ruminansia baik dari segi kualitas maupun kuantitas. 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 (2008), setiap harinya ternak ruminansia harus mendapatkan pakan

hijauan atau rumput dan pakan penguat. Pada umumnya bahan pakan hijauan diberikan dalam jumlah 10% dan 1% pakan penguat dari berat badannya. Kebutuhan hijauan untuk kambing sekitar 70% dari total pakan (Ramadhan *et al.*, 2013).

2.3 Sistem pencernaan ternak ruminansia

Pencernaan merupakan rangkaian suatu proses perubahan fisik dan kimia yang dialami bahan makanan dalam alat pencernaan ternak ruminansia. Proses pencernaan makanan relatif lebih kompleks bila dibandingkan dengan pencernaan pada jenis ternak non ruminansia. Perbedaan anatomi antara ternak ruminansia dan non ruminansia adalah, pada ternak ruminansia tidak mempunyai banyak gigi pada rahang atas sebagaimana yang dimiliki ternak non ruminansia berlangsung relatif singkat, sebagian besar makanan yang dikonsumsi langsung ditelan dan disimpan sementara waktu di dalam bagian perut (Kartadisastra, 1997).

Proses pencernaan ternak ruminansia terjadi secara mekanis (di dalam mulut), secara fermentatif (oleh enzim-enzim yang berasal dari mikroba rumen), dan secara hidrolitis (oleh enzim-enzim pencernaan) (Sutardi, 1980). Menurut Church (1979), pencernaan fermentatif pada ternak ruminansia terjadi di dalam rumen (retikulo-rumen) berupa perubahan-perubahan senyawa tertentu menjadi senyawa lain yang sama sekali berbeda dari molekul zat makanan asalnya.

Ruminansia memiliki organ pencernaan yang terdiri atas empat bagian penting, yaitu mulut, perut, usus halus, dan organ pencernaan bagian belakang. Perut ternak ruminansia terbagi menjadi empat bagian yaitu retikulum, rumen, omasum, dan abomasum. Ukuran rumen dan retikulo sangat besar, dapat mencapai 15--22% dari bobot tubuh ternak (Sutardi, 1981). Jumlah tersebut sekitar 75% dari seluruh volume organ pencernaan ruminansia. Pencernaan fermentatif pada ruminansia terjadi di dalam rumen berupa perubahan senyawa-senyawa tertentu menjadi senyawa lain, yang sama sekali berbeda dari molekul zat makanan asalnya.

Proses pencernaan fermentatif di dalam retikulorumen terjadi sangat intensif dan kapasitas yang sangat besar. Menurut Blakely dan Bade (1994), saat

mikroorganisme bekerja terhadap pakan di dalam saluran pencernaan, maka akan dihasilkan produk sampingan berupa asam lemak terbang atau *volatile fatty acid* (VFA). VFA diserap melalui dinding rumen melalui vili-vili dan menghasilkan energi. Energi yang terbuang dalam bentuk gas metan (CH_4) dan panas fermentasi, kemudian protein bernilai hayati tinggi mengalami degradasi menjadi NH_3 , (Sutardi, 1980). Menurut Siregar (1994), kerugiannya adalah banyak energi yang terbuang sebagai metan dan panas, protein bernilai hayati tinggi terdegradasi menjadi amonia (NH_3) sehingga menurunkan nilai protein dan peka terhadap ketosis atau keracunan asal yang paling sering terjadi pada domba.

2.4 Konsumsi Pakan

Konsumsi seekor kambing akan dipengaruhi oleh kandungan energi dan protein pakan. Semakin tinggi kandungan energi atau protein, maka semakin sedikit pakan yang dikonsumsi karena kebutuhan ternak telah terpenuhi (Sutardi, 1981). Kandungan energi pakan berkorelasi negatif dengan tingkat konsumsi bahan kering, sedangkan bahan organik dan protein pakan berkorelasi dengan $r = -0,85$ (Adriani *et al.*, 2014).

Pakan yang diberikan kepada ternak potong sebaiknya pakan yang masih segar. Bila pakan berada di dalam palungan lebih dari 12 jam maka pakan tersebut akan menjadi basi, apek dan mudah berjamur. Pakan yang sudah basi akan menyebabkan pengambilan (*intake*) pakan oleh ternak berkurang dan hal ini akan berdampak terhadap menurunnya performa ternak. Setiap terjadi penurunan 1,0 % akan menyebabkan menurunnya pertambahan bobot badan sebesar 1,5--2,0 %. Untuk menjamin pakan di dalam palungan selalu segar, lakukan pemberian pakan minimal 2 kali sehari, bila terdapat sisa pakan maka, pemberian sebelumnya harus dibuang. Idealnya ternak harus sudah diberikan pakan kembali kira-kira setengah jam setelah pakan pada pemberian sebelumnya habis. Inilah pentingnya menyusun ransum yang sesuai dengan kebutuhan ternak (Santosa, 2006).

Konsumsi pakan adalah banyaknya pakan yang dapat dimakan pada waktu tertentu. Produksi ternak hanya dapat terjadi apabila konsumsi energi pakan berada diatas kebutuhan hidup pokok. Keragaman konsumsi pakan disebabkan 21

oleh aspek individu, species dan bangsa ternak, status fisiologis, kebutuhan energi, kualitas pakan dan kondisi lingkungan (Soebarinoto *et al.*, 1991). Ternak ruminansia yang normal mengkonsumsi pakan dalam jumlah yang terbatas sesuai dengan kebutuhannya untuk mencukupi hidup pokok (Siregar, 1996). Tinggi rendah konsumsi pakan pada ternak ruminansia sangat dipengaruhi oleh faktor eksternal yaitu tempat tinggal (kandang), palatabilitas, konsumsi nutrisi, bentuk pakan dan faktor internal yaitu: selera, status fisiologi, bobot tubuh dan produksi ternak itu sendiri (Kartadisastra, 1997). Menurut Parakkasi (1999) konsumsi adalah faktor yang essential yang merupakan dasar untuk hidup pokok dan menentukan produksi. Mulyono dan Sarwono (2008) menyatakan bahwa konsumsi pakan kambing dinyatakan dalam bahan kering.

2.5 Tepung bungkil kedelai (*Soyabean meal*)

Bungkil kedelai merupakan limbah dari industri minyak biji kedelai. Bungkil kedelai sangat disukai oleh ternak, namun dalam penggunaannya perlu diperhatikan karena zat penghambat tripsin mungkin masih tersisa pada bungkil kedelai yang diproduksi dengan pemakaian suhu yang rendah. Protein kasar yang terkandung di dalam bungkil kedelai berkisar antar 41% hingga 51% (bahan kering) dan bergantung pada jumlah kulit ari yang dihilangkan serta metode proses yang digunakan. Bungkil kedelai merupakan bahan baku yang bisa diberikan 5%--20% dalam formulasi konsentrat sapi (Wina, 1999).

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, 1975). Oleh sebab itu bungkil kedelai memiliki nilai biologis yang kurang memberikan arti bagi ternak ruminansia, disebabkan sebagian besar protein kasar bungkil kedelai terfermentasi dalam rumen dan kurang dapat dimanfaatkan oleh ternak. Untuk memperkecil degradasi

protein bungkil kedelai dari perombakan mikroba di dalam rumen, maka bungkil kedelai sebelum diberikan pada ternak perlu mendapat perlindungan.

Perlindungan dimaksudkan untuk mengurangi perombakan protein oleh degradasi mikroba rumen tanpa mengurangi ketersediaan amonia untuk sintesis protein mikroba dan tanpa mengurangi kemampuan hidrolisis oleh enzim-enzim di dalam abomasum dan usus. Perlindungan protein dari degradasi rumen dapat dilakukan dengan cara pemanasan, pemberian formalin, tanin dan kapsulasi. (Boniran, 1999).

2.6 Mineral

Kebutuhan kambing 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 (Parakassi, 1999). Mineral-mineral ini berperan dalam optimalisasi bioproses dalam rumen dan metabolisme zat-zat makanan. 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 mineral. Pemberian mineral dalam bentuk organik dapat meningkatkan ketersediaan mineral sehingga dapat lebih tinggi diserap dalam tubuh ternak (Muhtarudin, 2002).

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. Khusus untuk ternak ruminansia, ketersediaan mineral yang cukup sangatlah dibutuhkan karena selain untuk membantu metabolisme ternak itu sendiri juga untuk membantu metabolisme mikroba dalam rumen (Cullison, 1978).

Untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan yang optimal, mikroba rumen membutuhkan mineral makro (Ca, P, Mg, Cl, dan S), mikro (Cu, Cr, Fe, Mn, dan Zn), dan langka (I, Co, dan Se). Mineral mikro dan mineral langka dibutuhkan

mikroba untuk melakukan berbagai aktivitas termasuk sintesis vitamin B12, dan kebutuhannya akan mineral ini sangat sedikit dibandingkan dengan mineral makro. Pembuatan mineral organik dapat dilakukan dengan cara biologis dan kimiawi. Penggunaan suplementasi mineral organik Zn dan Cr (mineral mikro) diharapkan dapat meningkatkan penyerapan bioproses rumen, pascarumen dan metabolisme zat makanan dalam upaya meningkatkan produksi ternak ruminansia.

2.7 Mineral Organik

Mineral organik dapat dikelompokkan kedalam suatu bentuk yang disebut "mineral protein". Mineral protein dapat didefinisikan sebagai mineral yang telah mengalami proses kimia menjadi asam amino. Menurut Vandergrift (1992) bahwa gabungan antara mineral dengan protein dapat mengurangi kemampuan mineral tersebut berinteraksi dengan mineral atau bahan organik lain yang menyebabkan berkurangnya peluang untuk diabsorpsi sehingga mineral organik ini diserap kedalam tubuh secara utuh.

Mineral organik dapat langsung diserap karena terikat dengan asam-asam amino maupun senyawa organik lainnya. Penggunaan mineral organik selain dapat meningkatkan efisiensi pakan dengan ketersediaan mineral yang lebih baik, dapat pula meningkatkan kekebalan, mengatasi stress, dan meningkatkan reproduksi ternak (Vandergrift, 1992).

Mineral organik memiliki keunggulan-keunggulan daripada mineral anorganik, antara lain lebih mudah larut karena mengikuti kelarutan senyawa organik yang mengikatnya, lebih mudah diserap dan mencegah antagonisme dengan mineral Ca dan Mg (McDowell, 1992). Mineral organik yang telah ada dibuat dengan bantuan fungi atau dengan bantuan media pengikatan seperti sumber protein.

2.7.1 Mineral Zn (Zinc)

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).

Zn banyak ditemukan di seluruh jaringan hewan dan banyak terakumulasi didalam tulang (Arifin, 2008). 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 (Parakkasi, 1999).

Tilman *et al.* (1999) menyatakan bahwa untuk pengembangbiakan kambing termasuk pada fase kebuntingan dibutuhkan Zn yang berkisar antara 50--80 mg/kg. Bagi ternak ruminansia, mineral selain digunakan untuk memenuhi kebutuhannya sendiri juga untuk mendukung dan memasok kebutuhan mikroba yang hidup di dalam rumennya. Apabila terjadi defisiensi maka aktivitas fermentasi mikroba rumen tidak optimal sehingga tingkat pemanfaatan pakan menjadi rendah akibatnya dapat menurunkan produktivitas.

Muhtarudin *et al.* (2003) menyatakan bahwa penggunaan Zn organik (Lysin-Zn-PUFA dan Zn proteinat) dapat meningkatkan bioproses dalam rumen, pencernaan zat-zat makanan, metabolisme protein, dan penampilan ternak. Mineral Zn sangat berperan dalam sintesa protein oleh mikroba dengan cara mengaktifkan enzim-enzim mikroba (Arora, 1995). Selain itu, mineral Zn juga berfungsi sebagai aktivator dan komponen dari beberapa dehidrogenase, peptidase, dan fosfatase

yang berperan dalam metabolisme asam nukleat, sintesis protein, dan metabolisme karbohidrat (Parakkasi, 1999).

Suplementasi mineral mikro Zn dan Cr dapat meningkatkan pencernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik, meningkatkan nilai pH serta menurunkan kadar amonia (Supriyanti, 1999). Penambahan konsentrat termasuk ZnSO₄ dapat menurunkan pH rumen dan mengakibatkan peningkatan produksi lemak atsiri (VFA) secara keseluruhan dimana proporsi asam propionat dan asam butirat meningkat nyata.

Pemberian mineral Zn dapat memacu pertumbuhan mikroba rumen (Putra, 1999) dan meningkatkan penampilan ternak (Hartati, 1998). Defisiensi Zn dapat menyebabkan parakeratosis jaringan usus, pengeluaran saliva berlebihan, libido rendah, konsumsi menurun, kehilangan bobot badan pada kambing serta mengganggu peranan Zn dalam metabolisme mikroorganisme rumen. Suplementasi mineral Zn baik berupa Zn lisinat atau proteinat memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan parameter nutrisi pada ternak.

Mineral Zn dalam bentuk organik dapat meningkatkan metabolisme zat-zat makanan hal ini diindikasikan dengan meningkatnya retensi nitrogen (Fathul *et al.*, 2002). Lebih lanjut dilaporkan oleh Muhtarudin *et al.* (2003) bahwa penggunaan Zn organik (*Lysin-Zn-PUFA* dan Zn proteinat) dapat meningkatkan bioproses dalam rumen, kecemasan zat-zat makanan, metabolisme protein, dan penampilan ternak. Mineral Zn sangat berperan dalam sintesa protein oleh mikroba dengan cara mengaktifkan enzim-enzim mikroba (Arora, 1995). Selain itu, mineral Zn juga berfungsi sebagai aktivator dan komponen dari beberapa dehidrogenase, peptidase, dan fosfatase yang berperan dalam metabolisme asam nukleat, sintesis protein, dan metabolisme karbohidrat (Parakkasi, 1999).

Defisiensi mineral ini sangat merugikan bagi ternak ruminan karena dapat mengakibatkan penurunan fungsi rumen sehingga produksi VFA akan menurun yang pada akhirnya akan dapat menurunkan pertumbuhan ternak tersebut (Tilman *et al.*, 1991). Kekurangan Zn pada ternak berdampak luas terhadap penampilan produksi dan reproduksi ternak. Kekurangan Zn pada ternak antara lain dapat

menyebabkan (1) pertumbuhan lambat karena biosintesis asam nukleat dan penggunaan asam amino atau sintesis protein terganggu, (2) spermatogenesis dan produksi testosteron oleh sel *leydig* tidak normal atau hipofungsi testikuler pada hewan jantan karena gagalnya pertumbuhan testis, (3) parakeratosis atau hiperkeratinisasi kulit akibat gagalnya degenerasi inti sel secara lengkap pada sel epitel kulit atau jaringan usus, (4) menurunnya berat *thymus* dan sirkulasi limposit yang berpengaruh terhadap berbagai fungsi sel T, dan (5) penurunan efisiensi penggunaan pakan (McDowell, 1992).

2.7.2 Mineral Cr (Kromium)

Mineral Cr 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). Selanjutnya McDonald *et al.* (1995) menyatakan bahwa defisiensi mineral Cr dapat mengakibatkan penurunan kolestrol darah dan peningkatan HDL (*High Density Lipoprotein*) dalam plasma darah. Selain itu, mineral Cr esensial berguna untuk kerja optimum hormon insulin dan jaringan mamalia serta terlibat dalam kegiatan lipase. Mineral Cr erat kaitannya dalam produksi susu. Susu mengandung karbohidrat (laktosa) yang membutuhkan prekursor, yaitu propionat hasil fermentasi rumen.

Beberapa peneliti lain memperlihatkan efektifitas Cr organik dalam meningkatkan respons imunologis dan hormonal, toleransi terhadap glukosa serta produksi ternak (Mallard dan Borgs, 1997). Cromium dapat meningkatkan pemasukan glukosa ke dalam sel-sel tubuh. Faktor Cr sebagai faktor toleransi glukosa (GTF) telah lama diketahui (Schwartz and Mertz, 1959). Jumlah mineral Cr yang harus ada dalam bahan kering ransum dianjurkan berkadar 1 ppm (NRC, 1989).

Penambahan mineral kromium berfungsi dalam metabolisme energi, protein, dan lemak (Pechova *et al.*, 2002). Peningkatan proses metabolisme didalam saluran pencernaan akan menjadi lancar ketika proses pengosongan rumen berjalan dengan cepat, sehingga rumen yang kosong akan meningkatkan konsumsi pakan. Penentuan tingkat konsumsi pakan kambing ditentukan oleh kapasitas lambung

yang dimiliki, karena ternak akan berhenti makan ketika rumennya telah penuh terisi pakan meskipun kebutuhan nutriennya belum terpenuhi. Konsumsi bahan kering saling berkaitan dengan konsumsi bahan organik karena nutrisi yang ada di dalam bahan organik ada di bahan kering. Bahan kering juga menentukan kualitas dari bahan pakan yang diberikan pada kambing.

2.8 Asam Lemak Terbang (VFA)

Asam lemak terbang (VFA) merupakan produk akhir fermentasi karbohidrat dan merupakan sumber energi utama bagi ternak ruminansia (Arora, 1995). Hasil dari aktivitas fisik dan mikrobiologi yang mengubah komponen pada pakan menjadi produk yang berguna seperti VFA, protein mikrobial, serta vitamin B, dan yang tidak berguna seperti CH₄ dan CO₂ (Church, 1979). VFA adalah asam lemak yang mudah menguap dan berubah menjadi sumber energi dan CO₂+CH₄. VFA merupakan hasil akhir dari pencernaan karbohidrat dalam rumen (Parakkasi, 1999).

Karbohidrat yang masuk ke dalam rumen ternak akan mengalami proses degradasi oleh mikroba rumen menjadi sakarida yang sederhana dan kemudian sakarida tersebut diubah menjadi piruvat melalui lintasan glikolitik Embden-meyerhof (Russen dan Hefel, 1981). Piruvat selanjutnya akan diubah oleh mikroorganisme intraseluler menjadi asam lemak terbang (VFA) yang terdiri dari asam asetat, propionat, butirat, isobutirat, isovalerat, dan 2-metil butirat (Sutardi, 1981).

Asam lemak terbang merupakan sumber energi utama dan karbon untuk pertumbuhan ternak dan mempertahankan mikroorganisme rumen. Sebanyak 70--80% kebutuhan energi ternak ruminansia dipenuhi oleh produksi VFA rumen. Energi yang didapat akan digunakan oleh ternak untuk hidup pokok dan produksi. Sutardi *et al.* (1983) menjelaskan kisaran konsentrasi VFA yang mencukupi pertumbuhan mikroba rumen adalah 80--160 mM. Produksi VFA di dalam cairan rumen dapat digunakan sebagai tolak ukur fermentabilitas pakan (Hartati, 1998).

Senyawa VFA juga merupakan produk akhir fermentasi karbohidrat dan merupakan sumber energi utama ruminansia asal rumen. Peningkatan jumlah

VFA menunjukkan mudah atau tidaknya pakan tersebut didegradasi oleh mikroba rumen. Komposisi VFA di dalam rumen berubah dengan adanya perbedaan bentuk fisik, komposisi pakan, taraf dan frekuensi pemberian pakan, serta pengolahan. Produksi VFA yang tinggi merupakan kecukupan energi bagi ternak (Hartati, 1998).

Konsentrasi VFA dalam cairan rumen sangat dipengaruhi oleh pencernaan, jenis, dan kualitas ransum yang difermentasi oleh mikroba rumen (Tilman *et al.*, 1991). Pamungkas *et al.* (2006) melaporkan bahwa tingkat fermentasi berkorelasi dengan konsentrasi VFA, sehingga perubahan konsentrasi VFA merupakan cerminan peningkatan populasi mikroba rumen. Hal tersebut dikarenakan NH_3 , digunakan oleh mikroba sebagai zat untuk pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan Arora (1995), bahwa amonia dapat digunakan untuk membangun sel mikroba. Siwaporn *et al.* (2010) melaporkan ternak yang memproduksi VFA serta populasi bakteri ruminansia tertinggi ada pada kerbau.

2.9 Kadar Amonia (NH_3)

Protein pakan dalam rumen akan dirombak oleh mikroba rumen menjadi amonia, karbondioksida, dan VFA. Jumlah protein makanan merupakan faktor yang mempengaruhi produksi NH_3 (McDonald *et al.*, 2002; Sugoro *et al.*, 2015). Menurut Sutardi (1983), protein ransum akan dihidrolisis oleh enzim proteolitik yang dihasilkan oleh mikroba rumen menjadi oligopeptida dan kemudian menjadi asam keto alfa dan NH_3 . Jika pakan defisien akan protein atau proteinnya tahan degradasi maka konsentrasi amonia dalam rumen akan rendah dan pertumbuhan mikroba rumen akan lambat yang menyebabkan turunnya pencernaan pakan (McDonald *et al.*, 1995).

Produksi NH_3 , berasal dari protein yang didegradasi oleh enzim proteolitik. Tingkat hidrolisis protein tergantung dari daya larutnya yang berkaitan dengan kenaikan kadar NH_3 , (Arora, 1995). Menurut Sutardi (1981), protein bahan makanan yang masuk ke dalam rumen mula-mula akan mengalami proteolisis oleh enzim-enzim protease menjadi oligopeptida yang akan dimanfaatkan oleh

mikroba rumen untuk menyusun protein selnya, sedangkan sebagian lagi akan dihidrolisa lebih lanjut menjadi asam amino yang kemudian secara cepat dideaminasi menjadi asam keto alfa dan amonia. Konsentrasi NH_3 , mencerminkan jumlah protein ransum yang dominan di dalam rumen dan nilainya sangat dipengaruhi oleh kemampuan mikroba rumen dalam mendegradasi protein ransum (Prihandono, 2001).

Amonia merupakan sumber nitrogen utama dan penting untuk sintesis protein mikroba. Sebanyak 82% mikroba memanfaatkan NH_3 sebagai sumber nitrogen untuk membentuk protein mikrobial (Arora, 1995). Mayoritas bakteri rumen dapat menggunakan amonia sebagai sumber nitrogennya dan bakteri rumen adalah pengguna amonia yang paling efisien. Amonia hasil fermentasi tidak semuanya disintesis menjadi protein mikroba, sebagian akan diserap de dalam darah. Amonia yang tidak terpakai dalam rumen akan dibawa ke hati diubah menjadi urea, sebagian dikeluarkan melalui urine dan yang lainnya dibawa ke kelenjar saliva. Konsentrasi NH_3 , yang mampu dan baik untuk pertumbuhan mikroba rumen adalah 4--12 Mm (Hidayat *et al.*, 2011).

Kim *et al.* (2000) menggunakan sapi nonlaktasi yang diberi pakan silase rumput mendapatkan bahwa sinkronisasi ketersediaan energi dalam bentuk sukrosa dengan nitrogen di dalam rumen hanya berpengaruh pada konsentrasi amonia rumen 4 jam pertama setelah makan, sedangkan dalam jangka panjang (lama) tidak memberikan perbedaan terhadap konsentrasi asam lemak mudah terbang. Meskipun demikian, suplementasi sukrosa meningkatkan sintesis protein mikroba antara 14--33% dibandingkan tanpa suplementasi.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada November-Januari 2022 di kandang Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis VFA dan NH_3 telah dilaksanakan di Laboratorium Pelayanan Kimia, Balai Penelitian Ternak, Bogor.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu 12 ekor kambing Rambon milik proyek dosen Jurusan Peternakan. Ransum yang digunakan terdiri atas silase daun singkong (dari daerah lampung timur), bungkil kedelai, onggok, dedak, molases, urea, tepung bungkil kedelai, mineral organik (Zn dan Cr). Bahan analisis yang digunakan yaitu larutan TBFS (trypan blue formal saline), asam borat 2%, H_2SO_4 0,0143 N, H_2SO_4 15%, NaOH 0,5 N. HCl 0,5 N, dan aquades.

3.2.2 Alat

Peralatan yang digunakan yaitu dua belas kandang kambing, tempat pakan, timbangan gantung, tali, sekop, ember, cangkul, golok/arit, selang air, timbangan digital, cawan conway, tabung tempat rumen, biuret untuk titrasi, cooling box, alat spray, alat destilasi, labu erlenmeyer, gelas ukur, pipet tetes, dan plastik.

3.3 Rancangan Perlakuan

Perlakuan dalam penelitian ini menggunakan ransum basal. Ransum basal yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas silase daun singkong, bungkil kedelai, onggok, dedak halus, molases, dan urea. Kandungan nutrisi ransum (%) berdasarkan bahan kering) disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 1. Kandungan bahan penyusun ransum basal

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

Keterangan : BS : Bungkil sawit; SDS : Silase daun singkong; SBM : *Soyabean meal*

Sumber : Hasil analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2022).

Tabel 2. Kandungan nutrient ransum basal

Jenis Ransum	Komposisi					
	(%)	BK	Abu	LK	PK	SK
	-----(%BK)-----					
Onggok	30	27,819	3,504	2,997	6,516	0,627
Silase Daun Singkong	40	8,696	2,592	5,78	7,868	6,668
Bungkil Sawit	30	28,272	1,362	3,549	3,351	4,161
Total	100	64,787	7,458	12,326	17,735	11,456

Sumber : Hasil analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2022).

Tabel 3. Kandungan nutrisi ransum basal + SBM

Jenis Ransum	Komposisi					
	(%)	BK	Abu	LK	SK	PK
		-----(%BK)-----				
Ransum Basal	90	58,308	6,712	11,093	15,961	10,310
SBM	10	9,326	0,684	0,769	0,343	3,815
Total	100	67,634	7,396	11,862	16,304	14,125

Perlakuan yang digunakan yaitu pemberian ransum basal yang ditambahkan berbagai mineral dan SBM dengan berbagai bahan yang sama sebagai perlakuan. Ransum perlakuan yang di berikan sebagai berikut :

P₁ : Ransum Basal (onggok, silase daun singkong, bungkil sawit dan urea 35gram)

P₂ : Ransum Basal + Tepung bungkil kedelai 10%

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

P₄ : Ransum Basal + Tepung bungkil kedelai 10% + Mineral Organik (40 ppm Zn dan 0,3 ppm Cr)

3.4 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan menggunakan 12 ekor kambing Rambon dengan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) berdasarkan bobot badan yang terdiri dari 3 kelompok yaitu kecil, sedang, dan besar. Dalam penelitian ini terdapat 4 perlakuan dan 3 kali ulangan, data yang diperoleh diuji dengan *analysis of variance* (ANOVA). Berikut pembagian kelompok berdasarkan bobot badan kambing dari yang terkecil hingga terbesar.

Kelompok 1: 22,8 kg, 25,2 kg, 26,4 kg, dan 27,2 kg;

Kelompok 2: 27,2 kg, 28,2kg, 28,6 kg, dan 28,8 kg;

Kelompok 3: 29,2 kg, 30,6 kg, 31,0 kg, dan 32,6 kg;

Tata letak pada setiap satu satuan percobaan sesuai dengan tata letak pada Gambar 2.

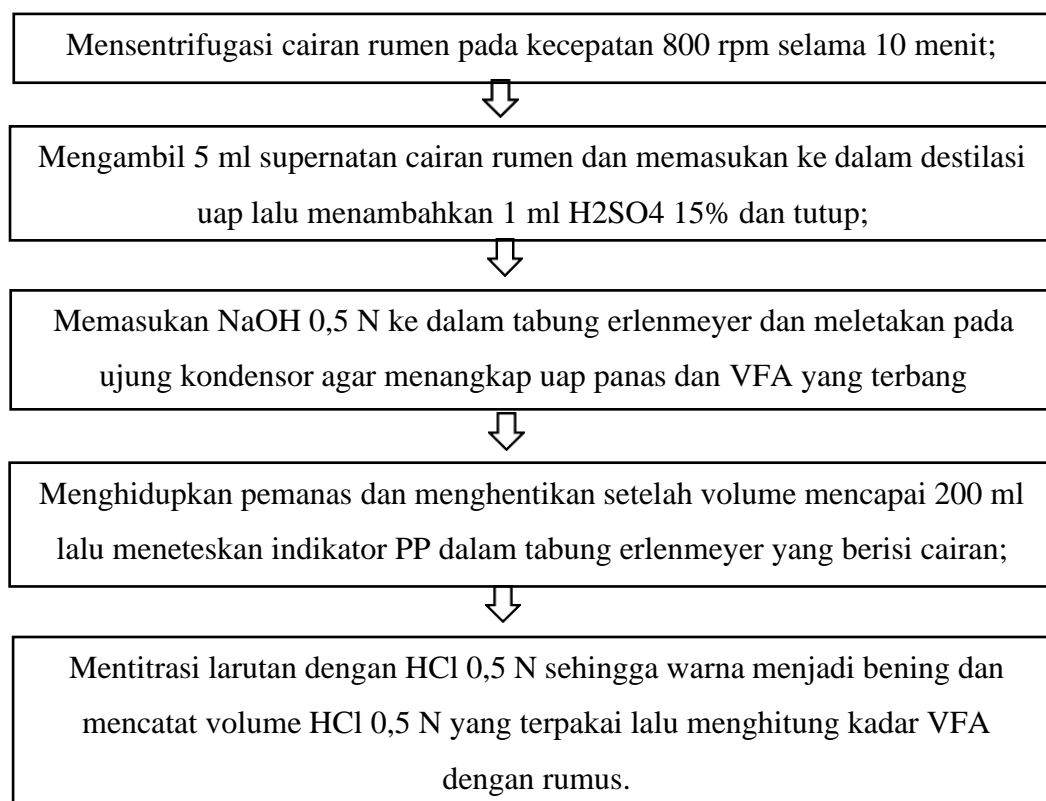
P3U2	P4U1	P2U3	P1U1	P1U2	P2U2	P4U2	P3U1	P2U1	P3U3	P1U3	P4U3	P3U2
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Gambar 2. Tata letak percobaan

3.5 Rancangan Peubah yang diamati

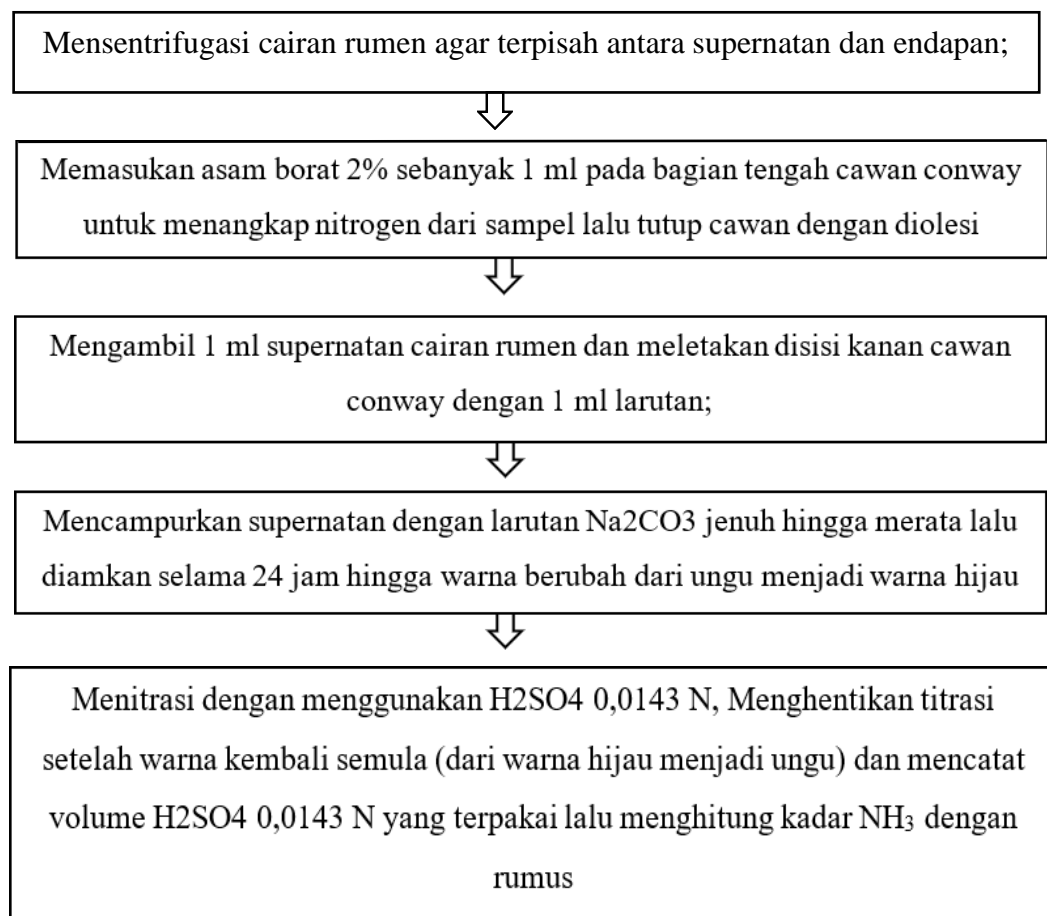
Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah menghitung kadar VFA dan NH_3 rumen. Sebelum dilakukannya perhitungan terlebih dahulu dilakukan analisis terhadap VFA dan NH_3 rumen.

Menurut Muhtarudin *et al.* (2003) analisis VFA rumen dapat dilakukan seperti pada Gambar 3 berikut :



Gambar 3. Diagram alir analisis VFA cairan rumen (Muhtarudin *et al.*, 2003).

Menurut Muhtarudin *et al.* (2003) analisis NH_3 rumen dapat terlihat pada Gambar 4 berikut :



Gambar 4. Diagram alir analisis NH_3 cairan rumen (Muhtarudin *et al.*, 2003).

Selanjutnya dilakukan perhitungan kadar VFA dan NH_3 . Menurut (Muhtarudin *et al.*, 2003), perhitungan kadar VFA dan NH_3 adalah sebagai berikut :

- Kadar VFA = ((ml blanko-titrasi) x N HCl) x (1000/5)) mM
- Kadar NH_3 = (ml titrasi x N H_2SO_4 x 1000) mM

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan *analysis of varian* (ANOVA). Apabila dari hasil analisis varian diperoleh hasil berpengaruh nyata pada satu peubah, maka analisis akan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf nyata 5%.

3.7 Pelaksanaan Penelitian

3.7.1 Persiapan kandang

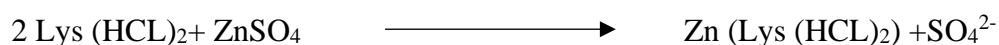
Melakukan persiapan kandang dengan sanitasi kandang terlebih dahulu, melakukan penimbangan kambing, kemudian memasukan kambing ke kandang sesuai dengan rancangan percobaan dan tata letak yang telah ditentukan. Lalu menyiapkan ransum yang akan diberikan kepada ternak. Sebelum itu dilakukan masa prelium kepada ternak untuk mengadaptasikan ransum basal kepada ternak dan mengadaptasikan ternak dengan lingkungan.

3.7.2 Kegiatan penelitian

Kegiatan penelitian ini dimulai, dari masa prelium yang berlangsung selama 14 hari. Kemudian ternak akan diberi ransum dengan empat perlakuan yaitu ransum basal, ransum basal + sumber protein (SBM), ransum basal + mineral organik (Zn dan Cr), dan ransum basal + sumber protein (SBM) + mineral organik (Zn dan Cr). Pemberian ransum diberikan sebanyak 3 kali, yaitu pada pagi hari pukul 07.00 WIB, siang hari pukul 12.00 WIB, dan sore hari pukul 17.00 WIB.

3.7.3 Pembuatan mineral

3.7.3.1 Pembuatan mineral Zn Lisinat



1. menyiapkan alat dan bahan
2. menimbang lisin sebanyak 43,83 gr dan memasukkan bahan tersebut kedalam gelas ukur.
3. menambahkan aquades kedalam gelas ukur tersebut hingga 100 ml, kemudian mengaduknya hingga homogen;
4. menimbang ZnSO, sebanyak 16,14 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.

3.7.3.2 Pembuatan mineral Cr Lisinat



1. menyiapkan alat dan bahan Lys 3Cr+H₂O
2. menimbang lisin sebanyak 65,74gr dan memasukkan bahan tersebut kedalam gelas ukur,
3. menambahkan aquades kedalam gelas ukur tersebut hingga 100 ml, kemudian mengaduknya hingga homogen;
4. menimbang CrCl 6H₂O sebanyak 26,63 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,Memasukkan larutan ke dalam botol dan mengaduknya kembali hingga homogen kemudian menutup botol dengan rapat.

3.7.4 Pelaksanaan percobaan

3.7.4.1. Pengambilan cairan rumen

Pengambilan peubah dilaksanakan selama 1 hari. Sampel rumen yang diambil sebanyak 10 ml. Pengambilan cairan rumen dengan cara menyedot isi rumen kambing dengan menggunakan selang penyedot dari mulut kambing hingga keluar. Sampel cairan tersebut kemudian dianalisis kadar VFA dan NH₃ rumen yang dilaksanakan di Laboratorium Pelayanan Kimia, Balai Penelitian Ternak, Bogor. Adapun langkah-langkah pengambilan cairan rumen sebagai berikut:

1. memposisikan kambing dengan cara dibaringkan agar mempermudah pengambilan;

2. alat dan bahan penyedot dipersiapkan;
3. terdapat 3 orang yang memegang agar kambing tidak bergerak;
4. kepala kambing diposisikan menengadah sehingga mulut dan tenggorokan dalam keadaan lurus, lalu selang dimasukkan ke dalam mulut kambing hingga mencapai rumen dan cairan dihisap:
5. cairan ditampung dan diteteskan 5 tetes HgCl_2 untuk menghentikan proses fermentasi pada rumen
6. selanjutnya disimpan untuk dilakukannya analisis.

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa :

1. pemberian ransum dengan penambahan SBM dan mineral organik (Zn dan Cr) memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar VFA dan NH_3 cairan rumen kambing rambon jantan
2. pemberian ransum pada perlakuan P3 yaitu penambahan mineral organik Zn dan Cr memberikan pengaruh terbaik untuk kadar VFA cairan rumen kambing rambon jantan sebesar 80,82 mM. Pemberian ransum pada perlakuan P2 yaitu pemberian tepung bungkil kedelai memberikan pengaruh terbaik untuk kadar NH_3 cairan rumen kambing rambon jantan sebesar 4,84 mM.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka dapat disarankan untuk menggunakan ransum basal yang ditambah dengan sumber protein tepung bungkil kedelai SBM dan mineral organik (Zn dan Cr) agar mendapatkan hasil terbaik untuk kadar *Volatille Fatty Acids* (VFA) dan kadar Amonia (NH_3) pada cairan rumen ternak Kambing Rambon Jantan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, A., S. Latif, Fachri, dan Sulaksana. 2014. Peningkatan produksi dan kualitas susu kambing Peranakan Etawa sebagai respon perbaikan kualitas pakan. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 17(1): 15-21.
- Anggorodi, R. 1984. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia. Jakarta.
- Arifin, Z. 2008. Pentingnya Mineral Tembaga (Cu) untuk Tubuh Hewan dalam Hubungannya Dengan Penyakit. Laporan Penelitian. Balai Besar Penelitian Veteriner. Yogyakarta.
- Arora, S. P. 1995. Percobaan Mikroba Pada Ruminansia. Cetakan kedua. Penerbit Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Blakely, J. dan D. H. Bade. 1994. Ilmu Peternakan Cetakan keempat. Penerbit Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh B.Srigandono).
- Boniran, S. 1999. Quality Control untuk Bahan Baku dan Produk Akhir Pakan Ternak. Kumpulan Makalah Feed Quality Management Workshop. American Soybean Association dan Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Chalupa, W. 1975. Amino Acids Nutrition in Growing Cattle. Tracers Studies on NPN for Ruminant II. Atomic Energy Agency. Austria.
- Chuezaemi, S., Hermanto, Soebarinoto, dan H. Sudarwati. 1997. Evaluasi protein pakan ruminansia melalui pendekatan sintesis protein mikrobia di dalam rumen: evaluasi kandungan RDP dan UDP pada beberapa jenis hijauan segar, limbah pertanian dan konsentrat. *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Hayati*, 3(4): 175-194.
- Church, D. C. 1979. Fisiologi Pencernaan dan Nutrisi Ruminansia. Edisi Kedua. John Wiley and Sons. New York.
- Cullison, A. E. 1978. Feed and Feeding Animal Nutrition. Prentice-Hall of India. India.
- Dewi, G. S. 2007. Evaluasi In Vitro Mikroba Rumen Berbagai Ternak Ruminansia terhadap Pemakaian Bungkil Kedelai (*Soyabean meal*). Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Erwanto. 1995. Optimalisasi Sistem Fermentasi Rumen melalui Suplementasi Sulfur, Defaunasi, Reduksi Emisi Metan dan Stimulasi Pertumbuhan Mikroba pada Ternak Ruminansia. Disertasi. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fathul, F., Muhtarudin, Liman, dan Y. Widodo. 2002. Pengaruh perbedaan Zn organik dan anorganik terhadap ketersediaan seng dan pertumbuhan kambing Kacang. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 3(4): 253-258.
- Georgievskill. 1982. Mineral Nutrition of Animals. Butterworth Durba. Wellington Toronto.
- 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.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprojo, dan A. D. Tilman. 1997. Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Hartati, E. 1998. Suplementasi Minyak Lemuru dan Seng ke dalam Ransum yang Mengandung Silase Pod Coklat dan Urea Memacu Pertumbuhan Sapi Holstein Jantan. Disertasi. Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Haryoko, I. 2001. Kandungan Nutrisi, Fermentabilitas dan Kecernaan In Vitro Bungkil Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) Terdetoksifikasi. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Jendral Soedirman.
- Hatmono, H., dan I. Hastoro. 1997. Urea Molases Block Pakan Suplemen Ternak Ruminansia. Trubus Agriwijaya. Ungaran.
- Hidayat, T. D., C. Budinuryanto, S. Darodjah, dan W. S. Putranto. 2011. Studi pembuatan kompleks mineral-minyak dan efek penggunaannya dalam ransum terhadap fermentabilitas dan pencernaan (in vitro). *Jurnal Ilmu Ternak*, 10(1): 32-38.
- Hungate, R. E. 1966. The Rumen and Its Microbes. Academic Press. New York and London.
- Hutagalung, R. I. 1999. Definisi dan Standar Bahan Baku Pakan. Kumpulan Makalah Feed Quality Management Workshop. American Soybean Association dan Balai Penelitian Ternak.
- Kartadisastra, H. R. 1997. Penyediaan dan Pengolahan Pakan Ternak Ruminansia (Sapi, Kerbau, Domba, Kambing). Kanisius. Jakarta.

- Kim, K. H., S. S. Lee, B. T. Jeon, dan C.W. Kang. 2000. Effects of the pattern of energy supply on the efficiency of nitrogen utilization for microbial protein synthesis in the non-lactating cows consuming grass silage. *Asian-Aust. J. Anim.* 13(7): 962-966.
- Kurnianingtyas, I. B. 2012. Pengaruh Macam Akselerator terhadap Nilai Nutrisi Silase Rumput Kolonjono (*Brachiaria mutica*) ditinjau dari Nilai Kecernaan dan Fermentabilitas Silase dengan Teknik In Vitro. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lastriana, W., S. Wardhana, dan F. Suhartati. 2017. Pengaruh penggunaan bungkil kedelai dan bungkil kelapa dalam ransum berbasis indeks sinkronisasi energi dan protein terhadap sintesis protein mikroba rumen sapi perah. *Journal of Livestock Science and Production*, 10(1): 101-106
- Liman, K. Adhianto, Y. Widodo. 2010. Pemanfaatan limbah kelapa sawit melalui pengolahan biologis dalam rangka integrasi industri kelapa sawit dan ternak ruminansia. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 10(2): 75-83.
- Mallard, B. A. dan Borgs. 1997. Pengaruh suplementasi trivalent chromium terhadap hormon dan respon imun pada sapi, dalam bioteknologi dan industri pakan. T.P. Lyons dan K.A. Jacques Eds. Pers Nortingham University. Nortingham.
- Maynard, L. A., J. K. Longgar, H. F. Hintz, dan R. G. Warner. 1979. Nutrisi Hewan. Edisi ke-7. MC Grew-Hill Book Co. Inc. New York.
- McDonald. P, R., A. Edward, dan J. F. D. Greenlagh. 2002. Nutrisi Hewan. 4th Ed. John Willey and Sons Inc. New York.
- McDonald. P, R., A. Edwards, J. F. D. Greenhalgh, dan C. A. Morgan. 1995. Nutrisi Hewan. Edisi ke-5. Library of Congress Katalog Publikasi. London.
- McDowell, L. R. 1992. Mineral dalam Nutrisi Hewan dan Manusia. Pers Akademik. Orlando.
- Muhtarudin. 2002. Pengaruh Amoniasi, Hidrolisat Bulu Ayam, Daun Singkong. dan Campuran Lisin-Zn-Minyak Lemuru terhadap Penggunaan Pakan pada Ruminansia. Desertasi. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Muhtarudin, Liman, dan Y. Widodo. 2003. Penggunaan Seng Organik dan Polyunsaturated Fatty Acid dalam Upaya Meningkatkan Ketersediaan Seng, Pertumbuhan, serta Kualitas Daging Kambing. Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bnadar Lampung.
- Muhtarudin dan Liman. 2006. Penentuan tingkat penggunaan mineral organik untuk memperbaiki bioproses rumen pada kambing in vitro. *Jurnal Ilmu Ilmu Pertanian Indonesia*, 8(2): 132-140.

- Mulyono, S. dan B. Sarwono. 2008. Penggemukan Kambing Potong. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mutaqin, B. K., D. S. Taspirin, L. Andriani, dan U. H. Tanuwiria. 2020. Organoleptik kandungan air, dan titik beku susu sapi perah yang diberi ransum lengkap tersuplementasi protein, lemak, mineral dan direct feed microbial. *Jurnal teknologi Hasil Peternakan*, 1(2): 67-75.
- Nismaz, 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. *Jurnal Agroveteriner*, 1(1): 11-16
- NRC. 1989. Kebutuhan Gizi Sapi Perah. Edisi ke-6. Pers Akademi Nasional. Washington. D.C.
- NRC. 1981. Kebutuhan Nutrisi Kambing Angora, Susu, dan Daging di Negara Beriklim Sedang dan Tropis. Akademi Ilmu Pengetahuan Nasional. Washington. D. C.
- Pamungkas, D. C., C. Sevilla, U. M. Lustria. 2006. Perubahan ekosistem rumen dan degradabilitas pakan ternak kering kerbau yang mendapat kandungan rumen ternak melalui inokulasi silang. *Jurnal Ilmu Ternak Veteriner*, 11(1): 24-33.
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Pechova, A., L. Pavlata, J. Illek. 2002. Metabolic effects of chromium administration to dairy cows in the period of stress. *Czech Journal of Animal Science*, 47(1): 1-7.
- Prayitno, C. H. 2008. Suplementasi Mikromineral pada Limbah Agroindustri yang Difermentasi *Trichoderma viridae* yang Ditinjau dari Konsentrasi VFA dan NH₃ secara In Vitro. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Fakultas Peternakan. Universitas Jenderal Soedirman.
- Prihandono, R. 2001. Pengaruh Suplementasi Probiotik Bioplus, Lisinat Zn dan Minyak Lemuru (*Sardinella longiceps*) Terhadap Tingkat Penggunaan Pakan dan Produksi Fermentasi Rumen Domba. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Puastuti, W., D. Yulistiani, dan I. W. Mathius. 2012. Respon fermentasi rumen dan retensi nitrogen dari domba yang diberi protein tahan degradasi dalam rumen. *Jurnal Ilmu Ternak Veteriner*, 17(1): 67-72.
- Putra, S. 1999. Peningkatan Performans Sapi Bali Melalui Perbaikan Mutu Pakan dan Suplementasi Seng Asetat. Disertasi. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Purbowati, E., I. Rahmawati dan E. Rian. 2015. Jenis hijauan pakan dan kecukupan nutrisi kambing Jawarandu di kabupaten Brebes Jawa Tengah. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1): 9-14.
- Ramadhan, B. G., T. H. Suprayogi, dan A. Sustiyah. 2013. Tampilan produksi susu dan kadar lemak susu kambing Peranakan Etawa akibat pemberian pakan dengan imbalan hijauan dan konsentrat yang berbeda. *Animal Agriculture Journal*, 2(1): 353-361.
- Rusdiana, S., L. Praharani, dan Sumanto. 2015. Kualitas dan produksi susu kambing perah persilangan di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*, 34(2): 79-86.
- Russen dan Hesfel. 1981. Nutrisi Ternak di Daerah Tropis. Penerbitan Vikas New Delhi.
- Santosa, U. 2006. Tata Laksana Pemeliharaan Ternak Sapi. Edisi ke-1. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Saputra, Y. A., I. Mangisah, dan B. Sukamto. 2016. Pengaruh penambahan tepung kulit bawang terhadap kecemasan protein kasar pakan, penambahan bobot badan dan persentase karkas itik Mojosari. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 26(1): 29-36.
- Satter, L. D. dan L. L. Slytter. 1974. Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in in vitro. *Journal Nutrition*, 32(1): 199-208.
- Schwarz, K. dan W. Mertz. 1959. Kromium (III) dan Faktor Toleransi Glukosa. Biokimia-Biofisika. Lengkungan.
- Siregar, S. 1994. Ransum Ternak Ruminansia. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Siregar, S. B. 1996. Penggemukan Sapi. Cetakan ke-8. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Siwaporn P. M., C. Wanapat, Wachirapakorn, dan N. Nontaso. 2010. Pengaruh tingkat infus larutan kasar dan urea pada konsentrasi $\text{NH}_3\text{-N}$ ruminansia dan pencernaan nutrisi pada sapi potong dan kerbau rawa. *Journal of Biological Sciences*, 4(1): 47-55.
- Soebarinoto, S. Chuzaemi, dan Mashudi. 1991. Ilmu Gizi Ruminansia. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Soebarinoto. 1986. Evaluasi Beberapa Hijauan Leguminosa Pohon Sebagai Sumber Protein untuk Hewan. Disertasi. Fakultas Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Sudarman, A., M. Hayashida, dan M. Miralestari. 2016. Karakteristik rumen fermentasi secara in vitro dan mikroba domba Ekor Tipis yang diberikan biomassa ubi jalar. *Jurnal Ilmu Ternak Veteriner*, 21(2): 83-87.
- Sudarmono, A. S., dan Y. B. Sugeng. 2008. Sapi Potong. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sugoro I., K. G. Wiryawan, D. A. Astuti, dan T. Wahyono. 2015. Karakteristik produksi gas dan fermentasi rumen pada ransum kerbau yang mengandung hasil samping dari beberapa varietas tanaman sorgum *Jurnal Ilmu Ternak Veteriner*, 20(4): 242-249.
- Sulastri, Sumadi, T. Hartatik, dan N. Ngadiyono. 2012. Estimasi parameter genetik dan kemampuan berproduksi performans pertumbuhan kambing rambon. *Jurnal Agrosains*, 3(5): 1-16.
- Sutama, I. K., L. G. M. Budiarsana, dan Supriyati. 2011. Perakitan Kambing Saper dengan Produksi Susu 2liter dan Pertumbuhan Pascasapih >100 g/hari. Laporan Akhir Program Insentif Riset Terapan.
- Supriyanti, D., E. Yulistiani, Wina, dan B. Haryanto. 1999. Suplementasi mineral mikro dalam upaya peningkatan produktivitas domba. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 3(1): 77-80.
- Supriyanti, D., E. Yulistiani, Wina, dan B. Haryanto, 2000. Pengaruh suplementasi Zn, Cu, Mo anorganik dan organik terhadap pencernaan rumput secara in vitro. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 5(1): 32-37.
- Sutardi, T. 1980. Landasan Ilmu Nutrisi. Edisi Ke-1. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Yogyakarta.
- Sutardi, T. 1981. Sapi Perah dan Pemberian Makanannya. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sutardi, T., A. Sigit, dan T. Tohormat. 1983. Standarisasi Mutu Protein Bahan Makanan Ruminansia Berdasarkan Parameter Metabolisme oleh Mikroba Rumen. Laporan Penelitian. Direktorat Pembinaan Pengabdian pada Masyarakat, Dirjen DIKTI. Depdikbud.
- Sutikno, Marniza, Selviana dan N. Musita. 2016. Pengaruh konsentrasi enzim selulase, a-amilase dan glukoamilase terhadap kadar gula reduksi dari onggok. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*, 21(1): 1-12.
- Suwignyo, B. 2004. Sektor Peternakan Komoditi Utama Penggerak Perekonomian. Cyber News. Suara Merdeka. Yogyakarta.
- Thalib, A., D. Devi, Y. Widiawati dan Z. A. Masud. 1998. Efek kombinasi defaunator dengan faktor pertumbuhan mikroba terhadap pencernaan ruminal jerami padi. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 3(3): 171-175.

- Tilman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdosockojo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tangkas, I. M. A. N. 2012. Pengaruh Pemberian Zeolit Beramonium dan Mineral Organik Terhadap Kadar Amonia (NH₃) dan *Volatile Fatty Acid* (VFA) Cairan Rumen Pada Sapi Peranakan Ongole. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Utomo, R., S. P. S. Budhi, A. Agus, dan C. T. Noviandi. 2008. Teknologi dan Fabrikasi Pakan. Laporan Penelitian. Laboratorium Teknologi Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Vandergrift, B. 1992. Teori dan praktek proteinat mineral dalam industri pakan ternak. *Jurnal Ilmu Hewan*, 133(2): 146-149
- Widhyari, S. D. 2012. Peran dan Dampak Defisiensi Zinc (Zn) Terhadap Sistem Tanggap Kebal. Jilid 2. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Widyobroto, B. P., S. P. S. Budhi, dan A. Agus. 2007. Effect of undegraded protein and energi level on rumen fermentation parameters and microbial protein synthesis in cattle. *Journal Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 32(3): 194-200.
- Wina, E. 1999. Kualitas Protein Bungkil Kedelai: Metode Analisis dan Hubungannya dengan Penampilan Ayam. Kumpulan Makalah Feed Quality Management Workshop. American Soybean Association dan Balai Penelitian Ternak.