PENGARUH PENAMBAHAN *SOYBEAN MEAL* (SBM) DAN MINERAL ORGANIK (Zn dan Cr) TERHADAP PERTAMBAHAN BOBOT BADAN, KONSUMSI, EFISIENSI RANSUM, DAN IOFC PADA KAMBING RAMBON JANTAN

(Skripsi)

NADYA SAFITRI
1914241027

JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2023

ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN *SOYBEAN MEAL* (SBM) DAN MINERAL ORGANIK (Zn dan Cr) TERHADAP PERTAMBAHAN BOBOT BADAN, KONSUMSI, EFISIENSI RANSUM, DAN IOFC PADA KAMBING RAMBON JANTAN

Oleh

Nadya Safitri

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *soybean meal* dan mineral organik (Zn dan Cr) terhadap terhadap pertambahan bobot badan harian, konsumsi ransum, dan efisiensi ramsum 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, 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). Hasil penelitian pada konsumsi ransum sebesar (P1 1.736,4; P2 1.552,2; P3 1.573,2; dan P4 1.717,2) gram/hari, pada pertambahan bobot badan harian sebesar (P1 66,7; P2 60,0; P3 62,2 dan P4 117,8) gram/hari, pada efisiensi ransum sebesar (P1 4,0%; P2 3,7%; P3 4,0% dan P4 6,9%), dan pada IOFC sebesar (P1 Rp.62.794,05; P2 Rp.9.494,06; P3 Rp.44.830,58 dan P4 Rp.130.671,61). Pemberian ransum basal pada perlakuan P1 memberikan pengaruh terbaik pada konsumsi ransum, dan perlakuan P4 memberikan pengaruh terbaik terhadap pertambahan bobot badan harian, efisiensi ransum dan IOFC.

Kata kunci: Kambing rambon jantan, PBB, Konsumsi, Efisiensi, IOFC, *Soybean meal*, dan Mineral Organik (Zn dan Cr)

ABSTRACT

EFFECT OF SOYBEAN MEAL AND ORGANIC MINERALS (Zn and Cr) ADDITION ON BODY WEIGHT GAIN, CONSUMPTION, EFFICIENCY OF RANSUM AND IOFC IN MEAL RAMBON GOATS

By

Nadya Safitri

This research aims to determine the effect of the addition of soybean meal and organic minerals (Zn and Cr) on daily body weight gain, ration consumption, and ration efficiency in male rambon goats. This research was conducted November 2022--January 2023 at the Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung, Bandar Lampung. This study was conducted using a Randomized Group Design 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 research results on ration consumption amounted to (P1 1.736,4; P2 1.552,2; P3 1.573,2; and P4 1.717,2) grams/day, on daily weight gain amounted to (P1 66,7; P2 60,0; P3 62,2 and P4 117,8) grams/day, on ration efficiency amounted to (P1 4,0%; P2 3,7%; P3 4,0% and P4 6,9%), and on IOFC amounted to (P1 Rp.62.794,05; P2 Rp.9.494,06; P3 Rp.44.830,58 and P4 Rp.130.671,61). Giving basal ration in P1 treatment gave the best effect on ration consumption and P4 treatment gave the best effect on daily body weight gain, ration efficiency and IOFC.

Keywords: Male rambon goats, PBB, Consumption, Efficiency, IOFC, Soybean meal, and Organic Minerals (Zn and Cr)

PENGARUH PENAMBAHAN *SOYBEAN MEAL* (SBM) DAN MINERAL ORGANIK (Zn dan Cr) TERHADAP PERTAMBAHAN BOBOT BADAN, KONSUMSI, EFISIENSI RANSUM, DAN IOFC PADA KAMBING RAMBON JANTAN

Oleh

NADYA SAFITRI

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* (SBM) DAN MINERAL ORGANIK (Zn dan Cr) TERHADAP PERTAMBAHAN BOBOT BADAN, KONSUMSI, EFISIENSI RANSUM, DAN IOFC PADA KAMBING RAMBON JANTAN**

Nama Mahasiswa : Nadya Safitri

Nomor Pokok Mahasiswa : 1914241027

Program Studi : Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

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

Liman, S.Pt., M. Si.
NIP 196704221994021001

2. Ketua Jurusan Peternakan

2/5'23

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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

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

Sekretaris : **Liman, S.Pt., M.Si.** .....

Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Kusuma Adhianto, S.Pt., M.P.** .....

2. Dekan Fakultas Pertanian

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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **30 Maret 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, 2 Mei 2023

Yang Membuat Pernyataan

Nadya Safitri

NPM 1914241027

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Nadya Safitri lahir di Jatibaru, pada 27 Desember 2000. Penulis merupakan anak kedua dari 3 bersaudara dari pasangan Bapak Tugi Wisno dengan Ibu Rubiyanti. Pendidikan yang telah ditempuh oleh penulis, Sekolah Dasar (SD) Negeri 3 Jatibaru pada 2007--2013, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Tanjung Bintang pada 2013--2016, Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Tanjung Bintang 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 Perluasan Akses Pendidikan (PMPAP).

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah mengikuti salah satu organisasi mahasiswa yaitu menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pada 2020-2021 penulis diamanahkan menjadi sekertaris bidang Informasi dan komunikasi Himpunan Mahasiswa Peternakan Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pada 2021--2022 penulis di amanahkan kembali menjadi anggota bidang Informasi dan komunikasi Himpunan Mahasiswa Peternakan. Pada Januari--Februari 2022 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Lebung Nala, Kecamatan Ketapang, Lampung Selatan. Penulis juga melaksanakan Praktik Umum di PT. Juang Jaya Abdi Alam, Kec. Sidomulyo, Kabupaten Lampung Selatan pada Juli--Agustus 2022.

MOTTO

"Bagian terbaik dari hidup seseorang adalah perbuatan baik serta kasihnya yang tidak diketahui orang lain."
(William Wordsworth)

"Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanku tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkanku "
(Umar bin Khattab)

"Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri"
(QS. Ar-Rad: 11)

"Ketahuilah bahwa kemenangan bersama kesabaran, kelapangan bersama kesempitan, dan kesulitan bersama kemudahan"
(HR. Tirmidzi)

"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 kehadirat 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 skripisi 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

Alhamdulilahirabbil'alamin, segala puji syukur atas kehadirat Allah *Subhanahu wa Ta'ala* karena berkat, rahmat, nikmat, hidayah, dan inayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Pengaruh Penambahan *Soybean Meal* (SBM) dan Mineral Organik (Zn dan Cr) terhadap Pertambahan Bobot Badan, Konsumsi, Efisiensi Ransum, dan IOFC Pada Kambing Rambon" 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 Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S.--selaku pembimbing utama--atas bimbingan, saran, nasihat, dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;
4. Bapak Liman, S.Pt., M.Si.--selaku pembimbing anggota--atas bimbingan, saran, nasihat, dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;
5. Bapak Dr. Kusuma Adhianto, S.Pt., M.P.--selaku pembimbing akademik dan pembahas--atas arahan, bimbingan dan nasihat yang telah diberikan selama masa studi;
6. Bapak Tugi Wisno dan Ibu Rubiyanti atas segala doa, semangat, pengorbanan, dan kasih sayang yang tulus sehingga penulis bisa sampai di titik ini;

7. Mba ku Herlina Aniska, Adikku Arif Rachaman, Kakak iparku mas Picky serta ponakan ku Abrizam Faeza Al-Ghifari yang selalu memberikan dukungan serta semangat selama ini kepada penulis;
8. M. Akbar atas bantuan waktu yang selalu ada, tenaga, pikiran dan motivasi serta kasih sayang yang selama ini diberikan kepada penulis;
9. Ridwan, Wahyu Andika, Meilita Imelda, Fath Hate Ramadhani, Nina Yelly Tamara, Deni Arifin, Tiara Arnenda, Abimanyu, dan Vinka Dwi Lestari, atas pendegar yang baik, motivasi, semangat dan bantuannya selama perkuliahan ini yang cukup banyak cerita bagi penulis;
10. Fajar Ramadhani, Adek Reihan, Ayu Lidiyana, Komang Diah, Ni Komang, Arynika, Revita, dan Nola atas waktu, tenaga, pikiran, semangat, motivasi dan kerja sama tim dalam penelitian sehingga penulis bisa pada tahap ini;
11. Keluarga besar “Angkatan 2019” atas kenangan indah selama masa studi serta motivasi yang diberikan kepada penulis;
12. Seluruh kakak-kakak (Angkatan 2018) serta adik-adik (Angkatan 2020, 2021) Jurusan Peternakan atas persahabatan dan motivasinya;
13. 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, 2 Febuari 2023

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	**vi**
DAFTAR GAMBAR	**vii**
1. PENDAHULUAN	**1**
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Kerangka Pemikiran	3
1.5. Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	**6**
2.1. Kambing Rambon	6
2.2. Pakan Kambing	7
2.3. Sumber Protein	8
2.4. Mineral Mikro Organik	9
2.4.1. Mineral Zn	11
2.4.2. Mineral Cr	12
2.5. Petambahan Bobot Tubuh	14
2.6. Konsumsi Ransum	15
2.7. Efisiensi Ransum	17
2.8. IOFC (*Income Over Feed Costs).*	18
III. METODE PENELITIAN	**20**
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2. Bahan dan Alat Penelitian	20
3.2.1. Bahan penelitian	20
3.2.2. Alat penelitian	20
3.3. Metode Penelitian	21

3.4. Peubah Yang Diamati 23
3.4.1. Pertambahan bobot badan..... 23
3.4.2. Konsumsi ransum 23
3.4.3. Efisiensi ransum 23
3.4.4. *Income Over Feed Costs* (IOFC)..... 24
3.5. Pelaksanaan Penelitian..... 24
3.5.1. Persiapan kandang dan kambing 24
3.5.2. Pembuatan ransum basal 24
3.5.3. Pembuatan mineral organik..... 24
3.5.3.1. Pembuatan mineral Zn lisinat..... 24
3.5.3.2. Pembuatan mineral Cr lisinat 25
3.5.4. Tahap prelium..... 25
3.5.5. Tahap pengambilan data..... 26
3.6. Analisis Data..... 26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 27
4.1. Pengaruh Perlakuan terhadap Pertambahan Bobot Badan Harian Kambing Rambon Jantan..... 27
4.2. Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi Ransum Kambing Rambon Jantan..... 30
4.3. Pengaruh Perlakuan terhadap Efisiensi Ransum Kambing Rambon Jantan 32
4.4. Pengaruh Perlakuan terhadap IOFC Kambing Rambon Jantan.... 35
V. KESIMPULAN DAN SARAN 37
DAFTAR PUSTAKA 38
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1. Kandungan *soybean meal* (SBM)..... 9
2. Kandungan bahan penyusun ransum..... 21
3. Kandungan nutrien ransum basal 22
4. Kandungan nutrien ransum basal + SBM..... 22
5. Rancangan perlakuan 22
6. Rata-rata hasil pertambahan bobot badan harian kambing rambon jantan..... 27
7. Rata-rata hasil konsumsi ransum kambing rambon jantan..... 30
8. Rata-rata hasil efisiensi ransum kambing rambon jantan..... 33
9. Rata-rata hasil IOFC kambing rambon jantan..... 35

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1. Tata letak perlakuan 22
2. Rata-rata PBBH 29
3. Rata-rata kosumsi ransum 32
4. Rata-rata efisiensi ransum 34
5. Rata-rata IOFC. 36
6. Pemberian pakan 44
7. Menimbang bobot kambing..... 44
8. Mineral organik 44
9. Membuat ransum 45
10. Timbangan digital..... 45
11. Menimbang sisa pakan 45
12. Timbangan gantung 46

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kambing menjadi ternak yang banyak dipelihara oleh masyarakat secara luas karena mempunyai beberapa sifat menguntungkan. Kemampuan beranak banyak merupakan satu hal yang spesifik dari sifat produksi ternak kambing. Bagi peternak, kambing dapat berfungsi sebagai tabungan yang sewaktu-waktu diperlukan untuk mengatasi keperluan yang mendesak. Selain itu, secara biologis ternak kambing cukup produktif dan mudah dalam pengembangannya (Sutama, 2005). Provinsi Lampung merupakan daerah yang memiliki potensi untuk pengembangan usaha peternakan kambing. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2019), populasi kambing di Provinsi Lampung mengalami peningkatan populasi yaitu dari 1.459.409 ekor di tahun 2019, menjadi 1.573.787 ekor pada tahun 2021.

Ternak kambing khususnya kambing rambon menjadi daya penghasil daging yang bergizi untuk masyarakat umum. Kambing rambon merupakan salah satu kambing hasil persilangan antara kambing PE 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. Produktivitas seekor ternak dapat dilihat dari performans atau penampilan ternak yang dipengaruhi oleh genetik, lingkungan, pakan serta bagaimana ketiga faktor ini saling berinteraksi.

Untuk meningkatkan dan menjaga produktivitas ternak dibantu dengan cara mengoptimalkan nutrien yang dibutuhkan oleh ternak, dengan menambahkan pakan sumber protein seperti *Soybean Meal* (SBM) serta menambahkan bahan pakan aditif berupa mineral organik (Zn dan Cr) untuk meningkatkan produktivitas, kualitas, serta menjaga kesehatan ternak. Pemberian pakan dengan tingkat protein kasar (PK) yang tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan, sehingga bobot dewasa tubuh dan perkembangan organ reproduksi akan optimal. Perbaikan pakan yang berkualitas baik dapat mempercepat pertumbuhan dan diharapkan dapat memperbaiki kondisi tubuh ternak. Kambing yang diberi ransum dengan kadar PK tinggi (18%) selama periode pubertas memberikan efek positif terhadap produktivitas dibandingkan dengan yang diberi ransum dengan kadar PK rendah (12%) (Saab *et al*., 1997).

Bentuk bebas dari mineral mikro di dalam alat pencernaan ternak dapat saling berinteraksi positif atau negatif dengan lemak, protein, atau bahan organik lain sehingga mineral tersebut akan terbuang bersama feses. Hal ini menyebabkan tubuh ternak dapat kekurangan mineral dalam tubuh. Mineral mikro terdiri dari Zn, Cr. Mineral ini mungkin juga diperlukan dalam mekanisme penyerapan zat-zat makanan di saluran pencernaan. 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 seperti fungsi kekebalan, serta kontrol nafsu makan. Kekurangan Zn dapat mempengaruhi pertumbuhan, reproduksi, sistem kekebalan tubuh dan ekspresi gen pada ternak ruminansia (Darmono, 2007). Penambahan mineral Cr dalam ransum sebanyak 0,3 ppm mempunyai tingkat konsumsi yang tinggi. Hal ini diduga karena fungsi Cr yang terserap akan membuat proses pencernaan pakan menjadi lebih cepat, sehingga ternak merasa lebih cepat lapar, yang menyebabkan ternak pada perlakuan penambahan Cr memiliki konsumsi tinggi (Ahrita, 2018). Oleh karena itu, dengan menggunakan mineral dalam bentuk mineral organik dan penambahan SBM diharapkan dapat meningkatkan performa kambing Rambon yang meliputi pertambahan bobot badan, konsumsi, efisiensi ransum dan IOFC.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh terbaik penambahan SBM dan mineral organik Zn dan Cr dalam ransum terhadap pertambahan bobot badan, konsumsi, efisiensi ransum dan IOFC kambing rambon jantan.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi para peternak kambing serta pihak-pihak khususnya masyarakat mengenai pengaruh penambahan SBM dan pemberian mineral organik (Zn dan Cr) sebagai suplemen dalam ransum terhadap pertambahan bobot badan, konsumsi dan efisiensi ransum.

1.4 Kerangka Pemikiran

Peningkatan produktivitas ternak dapat dilakukan dengan memaksimalkan pemberian pakan. Salah satu cara untuk memaksimalkan adalah penambahan sumper 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 pada 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, biasanya pada pakan akan di berikan tambahan sumber protein. Salah satu sumber protein yang dapat digunakan yaitu SBM (Lastriana Wadi *et al*., 2017). Protein merupakan salah satu kandungan nutrisi dalam pakan yang dibutuhkan oleh ternak untuk hidup pokok, pertumbuhan dan produksi (Tillman *et al.*, 1991). Penambahan suplementasi SBM 10% dapat meningkatkan konsumsi yang tinggi, terhadap ransum yang diberikan (Anwar, 2022). Bungkil kedelai

merupakan salah satu bahan yang sangat baik bagi ternak, karena kadar protein bungkil kedelai mencapai 50% (Uhi, 2006).

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*., 1995) 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 dapat dikelompokkan kedalam suatu bentuk yang disebut "mineral protein". Mineral protein dapat didefinisikan sebagai mineral yang telah mengalami proses kimia menjadi asam amino, sehingga dapat meningkatkan produksi ternak ruminansia. Adapun senyawa yang tergolong dalam mineral organik yaitu Zn dan Cr. Pemberian mineral dalam bentuk organik dapat meningkatkan ketersediaan mineral sehingga dapat lebih tinggi diserap dalam tubuh ternak Pemberian mineral mikro seperti Zn dapat memacu pertumbuhan mikroba rumen dan meningkatkan penampilan ternak (Muhtarudin dan Widodo, 2003). Mineral Cr termasuk mineral mikro yang harus tersedia dalam tubuh dalam jumlah yang sedikit. Cr berperan dalam sintesis lemak, metabolisme protein dan asam nukleat (McDonald, 1995).

Penambahan mineral Cr dalam ransum sebanyak 0,3 ppm mempunyai tingkat konsumsi yang tinggi. Hal ini diduga karena fungsi Cr yang terserap akan membuat proses pencernaan pakan menjadi lebih cepat, sehingga ternak merasa lebih cepat lapar, yang menyebabkan ternak pada perlakuan penambahan Cr memiliki konsumsi tinggi (Ahrita, 2018). Terjadinya peningkatan konsumsi ransum sehingga dapat mengakibatkan pertambahan bobot badan kambing. Tanwiria *et al*. (2006) menyatakan bahwa jumlah konsumsi ransum yang banyak menunjukkan jumlah nutrisi yang diserap untuk kebutuhan hidup pokok,

produksi, dan reproduksi meningkat sehingga menyebabkan pertumbuhan yang meningkat juga.

Kemajuan bioteknologi telah menghasilkan mineral organik yang dianggap suatu komponen penting dalam ilmu makanan ternak karena mineral organik lebih mudah diserap oleh tubuh ternak. Dengan adanya penambahan mineral organik dalam ransum diharapkan dapat berpengaruh terhadap pertambahan bobot tubuh sehingga dapat menghasilkan produksi daging yang tinggi. Mineral harus disediakan dalam perbandingan yang tepat dan dalam jumlah yang cukup, karena apabila terlalu banyak mineral akan membahayakan tubuh ternak (Anggorodi, 1994).

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan adalah penambahan SBM dan mineral organik Zn dan Cr yang terbaik untuk meningkatkan pertambahan bobot badan, konsumsi, efisiensi ransum, dan IOFC 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. 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 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 karena dengan 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 Ettawah 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 (Budiarsana dan Sutama, 2009).

2.2 Pakan Kambing

Kambing membutuhkan hijauan yang banyak ragamnya. Kambing sangat menyukai daun-daunan dan hijauan seperti daun turi, akasia, lamtoro, dadap, kembang sepatu, nangka, pisang, gamal, puterimalu, 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. Pakan sangat dibutuhkan oleh kambing untuk tumbuh dan berkembang biak, pakan yang sempurna mengandung kelengkapan protein, karbohidrat, lemak, air, vitamin dan mineral (Sarwono, 2005).

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.

2.3 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).

Soybean Meal (SBM) adalah hasil samping dari pembuatan minyak kedelai dan salah satu bahan pakan konsentrat protein nabati yang sangat baik. SBM mengandung 48% protein kasar, 3,4% serat kasar, 2,01% kalsium, dan 1,2% phosphor (Hartadi *et al*., 2005). SBM merupakan salah satu bahan pakan yang sangat baik bagi ternak, karena kadar protein SBM 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% (Uhi, 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, SBM termasuk kelompok sumber protein dengan tingkat ketahanan rendah (<40%),bersama-sama dengan kasein, bungkil kacang dan biji matahari (Uhi, 2006).

SBM merupakan sisa hasil proses pengolahan kedelai yang sudah diambil minyaknya sehingga tersisa hanya bungkilnya yang masih mempunyai nilai gizi. SBM menjadi sumber protein yang dominan, meningkatkan kandungan proteinnya sebesar 40--48% dan energi metabolismenya 2.330 kkal/kg, namum SBM ini mempunyai keterbatasan karena kandungan asam amino methionoin (Mathius dan Sinurat, 2001). Kandungan nutrien SBM dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Soybean Meal (SBM)

No	Zat Nutrisi	Kandungan Nutrisi (%)
1	Bahan Kering	94,23
2	Protein Kasar	41,16
3	Lemak Kasar	12,50
4	Serat Kasar	12,67
5	Abu	19,65
6	Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen	20,74

Sumber : Huwaida *et al*. (2022)

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).

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 kosentrasi 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 fitats, 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. Mineral harus disediakan dalam perbandingan yang tepat dan dalam jumlah yang cukup, karena apabila terlalau banyak mineral akan membahayakan tubuh ternak (Anggorodi, 1998).

2.4.1 Mineral Zn

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

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 activator dan komponen dari beberapa dehidrogenase, peptidase dan fosfatase yang berperan dalam metabolisme asam nukleat, sintesis protein dan metabolisme karbohidrat (Parakkasi, 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 sintesa 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 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

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). Cr tidak diproduksi oleh tubuh sehingga harus dipasok dari pakan, karena sedikitnya kebutuhan Cr 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). Pengaruh suplementasi mineral terhadap produktivitas ternak merupakan cerminan dari peningkatan konsumsi, aktivitas fermentasi mikroba rumen dan kecernaan zat makanan. Peningkatan yang terjadi dengan adanya penambahan 0,3 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 sintetis lemak, metabolism 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 mengkonsumsi 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 kecernaan zat makanan dengan adanya penambahan 0,3 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 sintetis lemak, metabolism protein dan asam nuklet (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).

Penambahan Cr pada pakan, lebih mampu memanfaatkan penggunaan ransum secara optimal untuk pertumbuhan yang diikuti dengan pertambahan bobot badan yang lebih besar. Semakin rendahnya nilai konversi pakan maka semakin efisien dan menghasilkan bobot tubuh yang lebih baik (Ahrita, 2018).

2.5 Pertambahan Bobot Badan

Pertambahan bobot badan merupakan salah satu kriteria yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kualitas bahan makanan ternak, karena pertumbuhan yang diperoleh dari suatu percobaan merupakan salah satu indikasi pemanfaatan zat-zat makanan dari pakan yang diberikan. Berdasarkan data pertambahan bobot tubuh akan diketahui nilai suatu bahan pakan ternak (Hatmono dan Hastoro, 1997).

Menurut Webster dan Wilson (1971) yang mempengaruhi pertambahan bobot badan adalah faktor yang diturunkan oleh tetuanya dan faktor lingkungan meliputi pengaruh iklim, kesehatan, pakan dan manajemen. Kedua faktor tersebut tidak dapat bekerja terpisah tetapi satu sama lain saling mempengaruhi. Jika ternak dengan potensi genetik rendah berada dalam lingkungan yang memeadai maka produktivitas akan meningkat, bila potensi genetik ternak ditingkatkan.

Pertambahan bobot tubuh ternak ruminansia sangat dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan, maksudnya penilaian pertambahan bobot tubuh ternak sebanding dengan ransum yang dikonsumsi. Lebih lanjut dijelaskan bahwa bobot tubuh merupakan suatu kriteria pengukuran yang penting pada seekor hewan dalam menentukan perkembangan pertumbuhannya, dan juga merupakan salah satu

dasar pengukuran untuk produksi disamping jumlah anak yang dihasilkan dalam menentukan nilai ekonominya (Mathius *et al.*, 2001).

Banyak faktor yang mempengaruhi tingkat pertumbuhan ternak yaitu bagian tubuh yang erat hubungannya dengan bobot badan seperti sifat pedagingannya, umur, genetik, jenis kelamin, keadaan ternak dan lingkungan ternak (Salerno, 1990). Menurut Buterfield (1998) menambahkan bahwa umur, bobot badan bangsa ternak, jenis kelamin dan makanan mempengaruhi persentasi daging, lemak tulang pada setiap peningkatan bobot badan.

Kambing dengan bobot badan 10--20 kg membutuhkan konsumsi bahan kering antara 470--620 g, protein kasar antara 44--58 g dan energi dapat dicerna antara 1.380-1.820 Mkal/ekor/hari untuk menghasilkan PBBH antara 50--100 g/hari (NRC, 1981). Kualitas dan kuantitas pakan dapat mempengaruhi pertambahan bobot badan. Peningkatan protein dalam ransum juga berpengaruh positif terhadap pertambahan bobot badan harian (PBBH) kambing. Bobot tubuh ternak senantiasa berbanding lurus dengan konsumsi ransum, makin tinggi bobot tubuhnya, makin tinggi pula tingkat konsumsinya terhadap ransum (Kartadisastra, 1997). Menurut Mulyono dan Sarwono (2005), pertambahan bobot kambing yang digemukkan secara intensif bisa mencapai 100--150 gram per hari dengan rata-rata 120 gram per hari.

2.6 Konsumsi Ransum

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 oleh aspek individu, species dan bangsa ternak, status fisiologis, kebutuhan energi, kualitas pakan dan kondisi lingkungan (Soebarinoto *et al*., 1991).

Jumlah konsumsi ransum yang banyak menunjukkan jumlah nutrisi yang diserap untuk kebutuhan hidup pokok, produksi, dan reproduksi meningkat sehingga

menyebabkan pertumbuhan yang meningkat juga (Tanwiri *et al*., 2006). Konsumsi pakan merupakan faktor penentu yang paling penting yang akan menentukan jumlah zat-zat makanan yang didapat oleh ternak dan selanjutnya mempengaruhi tingkat produksi. Ternak ruminansia yang normal (tidak dalam keadaan sakit/sedang berproduksi), mengkonsumsi pakan dalam jumlah yang terbatas sesuai dengan kebutuhan untuk mencukupi hidup pokok (Kartadisastra, 1997). Kambing di daerah tropis mengkonsumsi bahan kering harian bervariasi dari 2,0--4,7% dari bobot badan. Kemampuan ternak untuk mengkonsumsi bahan kering berhubungan erat dengan kapasitas fisik lambung dan saluran pencernaan secara keseluruhan. Jumlah bahan kering pakan yang dapat dikonsumsi oleh seekor selama satu haru perlu diketahui. Konsumsi bahan kering tergantung dari hijauan saja yang diberikan atau bersamaan dengan konsentrat (Parakkasi, 1999).

Konsumsi pakan dipengaruhi oleh palatabilitas, level energi, protein dan konsentrasi asam amino, komposisi hijauan, temparatur lingkungan, pertumbuhan dan laktasi dan ukuran metabolik tubuh (Elita, 2006). Palatabilitas didefinisikan sebagai respon yang diberikan oleh ternak terhadap pakan yang diberikan. Palatabilitas sebagai daya tarik suatu pakan atau bahan pakan untuk menimbulkan selera makan dan langsung dimakan oleh ternak (Widiarti, 2008).

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 mnyebabkan 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 dari 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 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). Ternak ruminansia yang normal mengkonsumsi pakan dalam jumlah yang terbatas sesuai dengan kebutuhannya untuk mencukupi hidup pokok (Siregar, 1996). Apabila dibandingkan dengan tingkah laku makan dengan domba, kambing mempunyai kecenderungan lebih besar untuk memilih pakan jika diberikan pakan yang berlebihan. Tetapi sebaliknya bila kambing diberikan pakan yang berkualitas rendah, maka kambing akan mengkonsumsi pakan seadanya, dan daya cerna lebih rendah dengan domba.

2.7 Efisiensi Ransum

Efisiensi pakan dapat dihitung berdasarkan perbandingan pertambahan bobot badan (kg) dengan total konsumsi bahan kering (kg) dikalikan 100%. Efisiensi pakan sangat penting bagi para peternak agar tidak mengalami kerugian akibat terlalu banyak pakan atau kekurangan pakan (Anggorodi, 1984).

Efisiensi ransum menunjukkan besarnya pemanfaatan makanan oleh tubuh kambing untuk dimanfaatkan di dalam tubuh (Andriani, 2009). Kualitas pakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi penggunaan pakan, semakin rendah nilai gizi dalam pakan, maka semakin rendah pula efisiensi penggunaan pakan (Tilman *et al.*, 1991). Jumlah zat gizi yang dibutuhkan dan kemampuan mengkonsumsi ransum bagi ternak ruminansia akan sangat tergantung pada bobot badan ternak yang bersangkutan (Siregar, 1996). Semakin tinggi nilai gizi dalam ransum, maka konversi ransum akan semakin rendah sehingga menghasilkan efisiensi penggunaan ransum menjadi lebih baik (Maynard *et al.*, 1979).

Efisiensi pakan di definisikan sebagai perbandingan jumlah unit produk yang dihasilkan (pertambahan bobot badan) dengan jumlah unit konsumsi pakan dalam satuan waktu yang sama. Tingkat efisiensi penggunaan pakan untuk sapi berkisar

7,5--11,5%. Efisiensi pakan untuk produksi daging dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu bangsa ternak, komposisi, tingkat produksi serta nilai gizi pakan. Faktor yang mempengaruhi nilai efisiensi pakan yaitu umur ternak, kualitas pakan dan bobot badan ternak. Efisiensi pakan dapat dihitung berdasarkan perbangdingan pertambahan bobot badan (kg) dengan total konsumsi bahan kering (kg) dikalikan 100%. Efisiensi pakan sangat penting bagi para peternak agar tidak mengalami kerugian akibat teralu banyak pakan yang diberikan (Siregar, 2008).

Semakin tinggi nilai efisiensi pakan berarti semakin tinggi pula tingkat pemanfaatan pakan untuk digunakan menaikkan bobot badan ternak. Peningkatan nilai kecernaan dan efisiensi pemanfaatan nutrien dalam proses metabolisme didalam jaringan tubuh ternak dipengaruhi oleh semakin baik kualitas pakan yang dikonsumsi ternak (Pond *et al*., 1995). Nilai efisiensi pakan pada domba berkisar antara 6,78--13,72% (Mathius *et al*., 2001). Semakin tinggi nilai efisiensi pakan berarti semakin tinggi pula tingkat pemanfaatan pakan untuk digunakan menaikkan bobot badan ternak (Ekawati *et al*., 2014).

2.8 **IOFC (*Income Over Feed Costs)***

Income Over Feed Cost adalah cara mengetahui selisih dari total pendapatan dengan total biaya pakan yang digunakan pada waktu pemeliharaan ternak. *Income Over Feed Cost* ini merupakan suatu cara untuk melihat seberapa besar biaya ransum yang merupakan biaya terbesar dalam usaha penggemukan ternak (Suseno, 2020).

Income Over Feed Cost adalah konsep untuk mengetahui analisis usaha sebagai indikator awal kegiatan penggemukan sapi potong dalam jangka pendek (Priyanti *et al*., 2012). Biaya pakan berkisar antara 60--80% dari biaya total produk. Kajian tentang pakan untuk meningkatkan pendapatan dilaporkan pula oleh Sagala (2011), bahwa penggantian pakan mempengaruhi IOFC dan pendapatan

peternak. Nilai *income over feed costs* (IOFC) merupakan selisih antara pendapatan dengan biaya pakan (Simanihuruk *et al.*, 2013).

Pendapatan atas biaya pakan (IOFC) dapat dihitung dengan cara mencari selisish antara nilai jual produksi dengan biaya ransum. Pertumbuhan yang baik belum tentu menjamin keuntungan yang maksimal, dengan begitu pertumbuhan yang baik dan diikuti dengan efisiensi atau konversi pakan yang baik pula serta biaya pakan yang minimal akan mendapatkan keuntungan yang maksimal (Kharisma, 2019).

Nilai IOFC dipengaruhi oleh nilai konversi ransum atau efisiensi ransum. Dikarenakan tidak sejalannya nilai konversi ransum dengan pertambahan bobot badan harian maka diduga tidak mempengaruhi nilai *income over feed costs*. Faktor lain yang mempengaruhi *income over feed costs* dapat terjadi apabila pertumbuhan kambing belum maksimal (Ritonga, 2018). *Income over feed costs* yaitu pendapatan usaha peternakan yang didapat dari berat badan ternak (bobot akhir – bobot awal) dikali harga ternak/kg dikurangi dengan biaya pakan (total konsumsi dikali harga pakan) (Sembiring *et al.*, 2006)

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada November 2022--Januari 2023 di kandang 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, silase daun singkong, bungkil kelapa sawit, onggok, SBM, serta mineral organik (Zn dan Cr), dan air minum untuk memenuhi kebutuhan air yang diberikan secara *ad libitum*.

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 kapasitas 50 kg dengan tingkat akurasi 2 gram, timbangan digital untuk menimbang pakan, tali untuk mengikat kambing, sekop, ember, terpal, cangkul, sapu lidi, karung, plastik, alat tulis, serta kamera hp untuk mendokumentasi kegiatan selama penelitian.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan 12 ekor kambing rambon jantan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK). Menggunakan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Metode pengelompokan yang digunakan yaitu dengan mengelompokkan kambing sesuai dari bobot badan terkecil sampai terbesar. Berikut pembagian kelompok bobot badan kambing dari yang terkecil sampai terbesar dan rancangan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.

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

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

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

Adapun perlakuan yang digunakan adalah:

P1 : Ransum Basal 100%

P2 : Ransum Basal 90% + SBM 10%

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

P4 : Ransum Basal 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 nutrient yang dapat dilihat pada Tabel 2, 3, dan 4 berikut.

Tabel 2. 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, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2022)

Keterangan:

SDS : Silase Daun Singkong; dan BKS : Bungkil Kelapa Sawit

Tabel 3. Kandungan nutrien ransum basal

Bahan pakan	Kandungan nutrient (%)					
	Imbangan	BK	PK	LK	SK	Abu
SDS	40%	8,696	6,668	5,78	7,868	2,592
BKS	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 4. Kandungan nutrien ransum basal + SBM

Bahan Pakan	Imbangan	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)

Tata letak perlakuan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

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

Gambar 1. Tata Letak Perlakuan

Tabel 5. Rancangan perlakuan

P1		P2		P3		P4	
kelompok	Bobot (kg)	kelompok	Bobot (kg)	kelompok	Bobot (kg)	kelompok	Bobot (kg)
P1U1	22,8	P2U1	27,7	P3U1	26,4	P4U1	25,2
P1U2	28,8	P2U2	28,2	P3U2	27,2	P4U2	28,6
P1U3	32,6	P2U3	29,2	P3U3	31	P4U3	30,6

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

3.4 Peubah yang Diamati

3.4.1 Pertambahan bobot badan

Pertambahan bobot badan (PBB) diperoleh dari hasil selisih antara bobot badan setelah pemeliharaan 30 hari (bobot badan akhir) dengan bobot badan sebelum pemeliharaan setelah masa prelium (bobot badan awal). Pertambahan bobot badan diperoleh dari rumus sebagai berikut:

PBB (g/ekor/hari) =

$$\frac{\text{Bobot badan akhir (kg)} - \text{Bobot awal (kg)}}{\text{Lama pemeliharaan (hari)}}$$

(Sodikin *et al.*, 2016)

3.4.2 Konsumsi ransum

Konsumsi pakan yang diperoleh dengan cara menghitung jumlah pakan yang diberikan dikurangi dengan jumlah pakan yang tersisa. Rata-rata konsumsi pakan dihitung berdasarkan konsumsi bahan kering (BK) dengan rumus sebagai berikut:

Konsumsi pakan (g BK/ekor/hari):

$$\frac{\text{Total pakan yang diberikan (g BK)} - \text{Total sisa pakan (g BK)}}{\text{Lama penelitian (hari)}}$$

(Sodikin *et al.*, 2016)

3.4.3 Efisiensi ransum

Efisiensi ransum dihitung dengan rumus sebgai berikut.

$$\text{Efisiensi ransum} = \frac{\text{Pertambahan Bobot Badan (kg)}}{\text{Konsumsi Ransum (kg)}} \times 100\%$$

(Sodikin *et al.*, 2016)

3.4.4 *Income Over Feed Costs* (IOFC)

Income over feed costs (IOFC) merupakan jumlah pendapatan setelah dikurangi biaya produksi.

IOFC = Pendapatan - Biaya Produksi Pakan

(Sembiring *et al.*, 2006)

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Persiapan kandang dan kambing

Persiapan yang akan 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 Mineral Organik.

3.5.3.1 Pembuatan Mineral Zn Lisinat

$$2\ Lys\ (HCL)_2 + ZnSO_4 \longrightarrow Zn(Lys(HCL)_2) + SO_4^{2-}$$

1) menyiapkan alat dan bahan;

2) menimbang lisin sebanyak 43,83 gram dan memasukkan bahan tersebut kedalam gelas ukur;
3) menambahkan aquades kedalam gelas ukur tersebut hingga 100 ml, kemudian mengaduknya hingga homogen;
4) menimbang $ZnSO_4$ sebanyak 16,14 gram 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.

3.5.3.2 Pembuatan Mineral Cr Lisinat

$$3\ Lys\ (HCL)_2 + CrCl_3 \cdot 6\ H_2O \longrightarrow Lys3Cr + 6HCl + 3Cl^- + H_2O$$

1) menyiapkan alat dan bahan;
2) menimbang lisin sebanyak 65,74 gram dan memasukkan bahan tersebut kedalam gelas ukur;
3) menambahkan aquades kedalam gelas ukur tersebut hingga 100 ml, kemudian mengaduknya hingga homogen;
4) menimbang $CrCl_{3.} \cdot 6H_2O$ sebanyak 26,63 gram 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 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 perlakukan yaitu ransum basal, ransum basal + sumber protein (SBM) dan ransum basal + sumber protein (SBM) + mineral organic (Zn dan Cr). Pemberian ransum diberikan sebanyak 3 kali yaitu pada pagi pukul 07.00, siang pukul 13.00, dan sore hari pukul 17.00.

3.5.5 Tahap pengambilan data

Pengambilan data dimulai saat kambing percobaan melewati masa prelium. Selama 30 hari pemeliharaan kambing percobaan, jumlah ransum yang dikonsumsi beserta sisa pakan ditimbang setiap hari. Setelah masa prelium kambing di timbang untuk bobot badan awal dan setelah selesai pemeliharaan selama 30 hari dilakukan penimbangan bobot badan akhir kambing.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji deskriptif dari rata-rata yang diperoleh.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penambahan SBM dan mineral organik Zn dan Cr (P4) dapat memberikan pengaruh yang baik untuk meningkatkan pertambahan bobot badan, efisiensi ransum, dan IOFC kambing rambon jantan.

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka dapat disarankan untuk menggunakan ransum basal yang ditambah dengan sumber protein SBM dan mineral organik (Zn dan Cr) agar mendapatkan hasil terbaik dalam performa kambing rambon jantan.

DAFTAR PUSTAKA

Adriani. 2009. Pengaruh pemberian probiotik dalam pakan terhadap pertambahan bobot badan kambing kacang. *Jurnal Ilmial Ilmu-Ilmu Peternakan*. 7(1): 1-6.

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.

Alim, H. 2014. Pertambahan Bobot Badan Kambing Marica Jantan dengan Pemberian Pakan Komplit pada Taraf Protein yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.

Anggorodi, R. 1998. Ilmu Makanan Ternak Umum. 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-menurut-provinsi.html. Diakses pada 5 Oktober 2022.

Butterfield. 1998. New concepts of sheep growth. Published by The Department of Veterinary Anatomy University of Sidney. Australia.

Budiarsana, I.G.M. dan I.K, Sutama. 2009. Panduan Lengkap Kambing dan Domba. Penebar Swadaya. Jakarta.

Darmono. 2007. Penyakit defisiensi mineral pada ternak ruminansia dan upaya pencegahannya. *Journal Litbang Pertanian*. 26(3): 104-108.

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. Pp. 220-225.

Ekawati, E., A. Muktiani, dan Sunarso. 2014. Efisiensi dan kecernaan ransum domba yang diberi silase ransum komplit eceng gondok ditambahkan starter *lactobacillus plantarum*. *Journal Agripet*: 14(2): 107-114.

Elita, A. S. 2006. Studi perbandingan penampilan umum dan kecernaan pakan pada kambing dan domba local. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Hatmono, H. dan Hastoro, I. 1997. Urea Mollases Blok, Pakan Suplemen Ternak Ruminansia. Trubus Agriwidya. Unggaran.

Hardjosubroto, W. 1994. Aplikasi Pemuliabiakan Ternak di Lapangan. 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.

Huwaida, S., Muhtarudin, A.Qisthon, dan Liman. 2022. Kualitas fisik susu kambing perah yang disuplementasi dengan *soybean meal* (SBM). *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*. 6(2): 158-163.

Kharisma, A. 2019. Penggunaan Pod Kakao Fermentasi dalam Ransum terhadap Performans dan *Income Over Feed Cost* (IOFC) pada Domba Lokal Jantan. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Sumatera Utara. Medan.

Kurnia, F., M. Suhardiman, L. Stephani, dan T. Purwadaria. 2012. Peranan nano mineral sebagai bahan imbuhan pakan untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas produksi ternak. *Jurnal Wartazoa*. 22(4): 187-193.

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., Haryanto., A, Wilson., dan 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 Wartazoa*. 11(12): 20-31.

Mathius, I. W. M. Martawidjaja, A. Wilson, dan T. Manurung. 1996. Strategi kebutuhan energi protein untuk domba lokal: I. Fase pertumbuhan. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 2(2): 84-91.

Mathius, I. W., I. B. Gaga dan I. K. Sutama. 2002. Kebutuhan kambing PE jantan muda akan energi dan protein kasar: konsumsi, kecernaan, 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.

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 Hibah Bersaing Perguruan Tinggi.

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.

Philsan. 2010. Feed Reference Standards. Fourth edition. Philippine Society of Animal Nutritionists. Laguna.

Pond, W.G., D.C. Church & K.R. Pond. 1995. Basic Animal Nurition and Feeding. 4th ed. John Willey and Sons. Canada.

Prihandono, R. 2001 . Pengaruh Suplementasi Probiotik Bioplus, Lisinat Zn dan Minyak Ikan Lemuru terhadap Tingkat Penggunaan Pakan dan Produk Fermentasi Rumen Domba. Skripsi. Fakultas Petemakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Puastuti, W. dan I.W. Mathius. 2008. Respon domba jantan muda pada berbagai tingkat substitusi hidrolisat bulu ayam dalam ransum. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner.* 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.

Ritonga, M. Z. 2018. Pengaruh Pemberian Ampas Sagu Fermentasi terhadap Performans dan *Income Over Feed Cost* (IOFC) Domba Lokal. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Sumatera Utara. Medan.

Saab. A, Sleiman, F.T., Nassar, K.H., Chemaly,I., dan El-Shaff . 1997. Implication of high and low protein levels on puberty and sexual maturity of growing male goat kids. *Small Rumin Res.* 25(1): 17-22.

Salerno, A. 1990. The Groos Weight of Hides in Relation to Live Weight. Animal Breeding Abstract. 18:68.

Santosa, U. 2006. Manajemen Usaha Ternak Potong. Penebar Swadaya. Jakarta.

Santosa, U., U.H. Tanuwiria, A. Yulianti And U. Suryadi. 2012. Pemanfaatan dan kromium organic limbah penyamakan kulit untuk mengurangi stress transportasi dan memperpendek periode pemulihan pada sapi potong. *JITV.* 17(1): 132-141.

Sarwono, B. 2005. Beternak Kambing Unggul. Penebar Swadaya. Jakarta.

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

Sembiring, I., T. M. Jacob., dan R. Sitinjak. Pemanfaatan hasil sampingan perkebunan dalam konsentrat terhadap persentase bobot non-karkas dan *income over feed cost* kambing kacang selama penggemukan. *Jurnal Agribisnis Peternakan*. 2(2): 56-61.

Simanihuruk, K., Antonius, dan J. Sirat. 2013. Penggunaan ampas sagu sebagai campuran pakan komplit kambing boerka fase pertumbuhan. Prosiding. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pp. 373-381.

Siregar, B.S. 2008. Penggemukan Sapi. Edisi revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.

Soebarinoto, S. Chuzaemi dan Mashudi. 1991. Ilmu Gizi Ruminansia. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.

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

Sturkie, P. D. 1976. Avian Physiology. The 3rd Ed. Spinger-Verlag. New York.

Sulastri, S. Sumadi, T. Hartatik, dan N. Ngadiyono. 2012. Estimasi parameter genetik dan kemampuan berproduksi performans pertumbuhan kambing rambon. *Jurnal AgriSain*. 3(5): 1-5.

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

Suseno, A. 2020. Pemberian Fodder Jagung Sistem Hidroponik Sebagai Pengganti Pakan Konsentrat terhadap Analisa Usaha *Income Over Feed Cost* (IOFC) pada Domba Lokal. Skripsi. Universitas Pembangunan Panca Budi. Medan.

Sutardi, T. 1997. Landasan Ilmu Nutrisi. Jilid 1. Fakultas Petemakan. 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. pp.51-60.

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

Tanuwiria, W., Garnida, dan I. Y. Asmara. 2006. Pengaruh tingkat protein dalam ransum terhadap performa entok lokal (*muscory duck*) pada periode pertumbuhan. Prosiding. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Universitas Padjajaran. Bandung.

Tilman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. P. Kusumo, dan S. Lebdosukojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. cetakan ke -6 Fakultas Peternakan. Gadjah Mada University Press.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 ed. Oxon (UK): CABI Publishing.

Webster, C. C. dan P. N. Wilson. 1971. Agriculture in the Tropics. 4th Ed. The English Language Book Soc. And Longman. Group Limited.

Widhyari. S. D. 2012. Peran dan dampak defisiensi *zinc* (zn) terhadap sitem tanggap kebal. *Jurnal Wartazoa* . 22(3): 141-148.

Widiarti, W. 2008. Uji Sifat Fisik dan Palatabilitas Ransum Komplit Wafer Pucuk Tebu dan Ampas Tebu Untuk Pedet Sapi Fries Holland. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.