

PROTEKSI ISI LAPORAN AKHIR PENELITIAN

Dilarang menyalin, menyimpan, memperbanyak sebagian atau seluruh isi laporan ini dalam bentuk apapun kecuali oleh peneliti dan pengelola administrasi penelitian

LAPORAN AKHIR PENELITIAN MULTI TAHUN

ID Proposal: 48c6dadab-a6ca-4c64-9e17-139a50ad9c22
Laporan Akhir Penelitian: tahun ke-1 dari 2 tahun

1. IDENTITAS PENELITIAN

A. JUDUL PENELITIAN

PENGUNAAN RUMPUT LAUT SEBAGAI AGEN ANTIMETHANOGENESIS DAN MINERAL ORGANIK PADA PAKAN UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS TERNAK DOMBA

B. BIDANG, TEMA, TOPIK, DAN RUMPUN BIDANG ILMU

Bidang Fokus RIRN / Bidang Unggulan Perguruan Tinggi	Tema	Topik (jika ada)	Rumpun Bidang Ilmu
Pangan, gizi dan kesehatan (food, nutrition and health)	-	Pangan, gizi dan kesehatan (food, nutrition and health)	Nutrisi dan Makanan Ternak

C. KATEGORI, SKEMA, SBK, TARGET TKT DAN LAMA PENELITIAN

Kategori (Kompetitif Nasional/ Desentralisasi/ Penugasan)	Skema Penelitian	Strata (Dasar/ Terapan/ Pengembangan)	SBK (Dasar, Terapan, Pengembangan)	Target Akhir TKT	Lama Penelitian (Tahun)
Penelitian Desentralisasi	Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi	SBK Riset Terapan	SBK Riset Terapan	6	2

2. IDENTITAS PENGUSUL

Nama, Peran	Perguruan Tinggi/ Institusi	Program Studi/ Bagian	Bidang Tugas	ID Sinta	H-Index
MUNASIK Ketua Pengusul	Universitas Jenderal Soedirman	Produksi Ternak		6002398	0
Dr Ir CARIBU HADI PRAYITNO M.P Anggota Pengusul 1	Universitas Jenderal Soedirman	Peternakan	Membuat laporan dan publikasi	6002127	1
TITIN WIDYASTUTI Anggota Pengusul 2	Universitas Jenderal Soedirman	Peternakan	Analisis data dan menjalankan tahapan penelitian	6002894	1

3. MITRA KERJASAMA PENELITIAN (JIKA ADA)

Pelaksanaan penelitian dapat melibatkan mitra kerjasama, yaitu mitra kerjasama dalam melaksanakan penelitian, mitra sebagai calon pengguna hasil penelitian, atau mitra investor

Mitra	Nama Mitra
Mitra Calon Pengguna	Abdullah

4. LUARAN DAN TARGET CAPAIAN

Luaran Wajib

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian (<i>accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya</i>)	Keterangan (<i>url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya</i>)
1	Dokumen pendaftaran paten proses	Terbit nomor pendaftaran paten	

Luaran Tambahan

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian (<i>accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya</i>)	Keterangan (<i>url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya</i>)
1	Artikel di Jurnal Nasional terakreditasi peringkat 1-3	Accepted	Animal Production

5. ANGGARAN

Rencana anggaran biaya penelitian mengacu pada PMK yang berlaku dengan besaran minimum dan maksimum sebagaimana diatur pada buku Panduan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Edisi 12.

Total RAB 2 Tahun Rp. 201,023,000

Tahun 1 Total Rp. 96,813,000

Jenis Pembelanjaan	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Analisis Data	HR Pengolah Data	P (penelitian)	1	1,000,000	1,000,000
Analisis Data	Honorarium narasumber	OJ	1	1,000,000	1,000,000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Unit	20	400,000	8,000,000
Bahan	ATK	Paket	1	2,313,000	2,313,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Unit	1	45,000,000	45,000,000
Bahan	Barang Persediaan	Unit	1	5,000,000	5,000,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya seminar internasional	Paket	1	3,000,000	3,000,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya Publikasi artikel di Jurnal Nasional	Paket	1	1,000,000	1,000,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Luaran KI (paten, hak cipta dll)	Paket	1	500,000	500,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya seminar nasional	Paket	2	500,000	1,000,000

Jenis Pembelanjaan	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Pengumpulan Data	HR Sekretariat/Administrasi Peneliti	OB	1	1,350,000	1,350,000
Pengumpulan Data	FGD persiapan penelitian	Paket	4	500,000	2,000,000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	OH	4	500,000	2,000,000
Pengumpulan Data	Uang Harian	OH	7	450,000	3,150,000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Peneliti	OJ	10	500,000	5,000,000
Pengumpulan Data	Transport	OK (kali)	10	350,000	3,500,000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Lapangan	OH	120	100,000	12,000,000

Tahun 2 Total Rp. 104,210,000

Jenis Pembelanjaan	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Analisis Data	Penginapan	OH	1	280,000	280,000
Analisis Data	Biaya konsumsi rapat	OH	4	500,000	2,000,000
Analisis Data	HR Pengolah Data	P (penelitian)	5	500,000	2,500,000
Analisis Data	Uang Harian	OH	6	300,000	1,800,000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Unit	80	250,000	20,000,000
Bahan	Barang Persediaan	Unit	1	2,000,000	2,000,000
Bahan	ATK	Paket	10	50,000	500,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Unit	5760	3,200	18,432,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya seminar nasional	Paket	1	1,000,000	1,000,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya Publikasi artikel di Jurnal Nasional	Paket	1	1,500,000	1,500,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Publikasi artikel di Jurnal Internasional	Paket	1	15,000,000	15,000,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Luaran KI (paten, hak cipta dll)	Paket	1	4,000,000	4,000,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya penyusunan buku termasuk book chapter	Paket	1	2,498,000	2,498,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya seminar internasional	Paket	3	2,000,000	6,000,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Uang harian rapat di luar kantor	OH	4	100,000	400,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya konsumsi rapat	OH	6	50,000	300,000
Pengumpulan Data	FGD persiapan penelitian	Paket	2	1,000,000	2,000,000
Pengumpulan Data	Transport	OK (kali)	2	600,000	1,200,000
Pengumpulan Data	Uang Harian	OH	6	100,000	600,000

Jenis Pembelanjaan	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Pengumpulan Data	Penginapan	OH	8	300,000	2,400,000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Peneliti	OJ	16	400,000	6,400,000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	OH	16	300,000	4,800,000
Sewa Peralatan	Peralatan penelitian	Unit	2	500,000	1,000,000
Sewa Peralatan	Obyek penelitian	Unit	2	300,000	600,000
Sewa Peralatan	Ruang penunjang penelitian	Unit	4	250,000	1,000,000
Sewa Peralatan	Transport penelitian	OK (kali)	12	500,000	6,000,000

6. HASIL PENELITIAN

A. RINGKASAN: Tuliskan secara ringkas latar belakang penelitian, tujuan dan tahapan metode penelitian, luaran yang ditargetkan, serta uraian TKT penelitian.

Proses fermentasi rumen ternak ruminansia di samping menghasilkan VFA sebagai sumber energi juga menghasilkan gas metan (CH₄) yang menurunkan efisiensi energi sekitar 15 %. Metan pada ruminansia juga merupakan senyawa yang sangat kuat dalam menyumbang pemanasan global. Pada penelitian sebelumnya, diinformasikan bahwa efisiensi fermentasi pada domba dapat ditingkatkan melalui suplementasi ekstrak herbal Sapindus rarak dan Allium sativum [8], ekstrak Allium sativum yang dikombinasikan dengan mineral organik juga mampu menurunkan emisi methan dan meningkatkan efisiensi fermentasi pada pakan sapi potong [9]. Pada penelitian ini, akan diujicobakan agen antimethanogenesis menggunakan rumput laut dengan pertimbangan dapat berperan sebagai agen antimethanogenesis. Hasil penelitian pendahuluan menggunakan rumput laut asal Nusakambangan, Cilacap, menunjukkan bahwa penggunaan rumput laut Gracilaria sp. dan Sargassum sp. pada pakan domba efektif menekan methanogen sebesar 84%, produksi methan turun 49.0%, populasi protozoa turun 53% [5]. Pada proposal ini diajukan rencana penelitian selama 2 tahun. Pada tahun pertama, akan dikaji efektifitas kombinasi rumput laut dan mineral organik (kromium dan seng) dalam meningkatkan pertambahan bobot badan pada kondisi pakan ideal. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap 3 perlakuan dan 8 ulangan. Materi yang digunakan adalah 24 ekor domba yang dipelihara selama 6 bulan di kandang HPDKI Kabupaten Pemalang. Kriteria perlakuan terbaik, mampu meningkatkan bobot badan di atas perlakuan kontrol dan menghasilkan gas methan rendah. Pada tahun kedua : Hasil terbaik tahun pertama akan diujicobakan pada kelompok ternak domba kambing (HPDKI) Kabupaten Pemalang, Jawa Tengah. Luaran yang diperoleh dari kegiatan 2 tahun : (1) Paten sederhana, (2) Artikel pada Journal International bereputasi, (3) artikel pada jurnal nasional terakreditasi, shinta-2, (4) Proceeding Internasional, (5) Suplemen Buku Ajar. TKT : 5.

B. KATA KUNCI: Tuliskan maksimal 5 kata kunci.

agen antimethanogenik, rumput laut, domba, mineral organik

Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan seringkang mungkin. Dilarang menghapus/modifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

C. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahap pelaksanaan penelitian. Penyajian dapat berupa data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan ringkas mungkin. Dilarang menghapus/memodifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

C. **HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN:** Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian dapat berupa data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

IV. Hasil dan Pembahasan

4.1. Konsumsi

Bahan Kering

Konsumsi pakan yaitu banyak sedikitnya pakan yang dimakan oleh ternak domba, mulai dari pakan hijauan, konsentrat dan pemberian pakan suplemen rumput laut dan Chromium organik. Menurut Usman *et al.* (2013) konsumsi pakan yaitu banyak sedikitnya pakan yang dikonsumsi ternak dalam memenuhi kebutuhan hidup pokok. Bahan kering merupakan hasil pengurangan dari kadar air. Bahan kering dijadikan sebagai penentu dari pengeringan sampel pakan hingga mencapai berat konstan. Tingkat performans produksi domba dipengaruhi oleh konsumsi bahan kering sehingga menjadikan penentu dalam kualitas pakan (Wijaya *et al.*, 2016). Rataan konsumsi BK domba dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Konsumsi Bahan Kering dan Presentase Rataan Konsumsi BK/BB

Perlakuan	Rataan Konsumsi (g/ekor/hari)	BK % Rataan Konsumsi BK/BB
R0	724,21 ± 190,51 ^a	3,12
R1	798,99 ± 139,58 ^a	3,30
R2	884,41 ± 64,05 ^a	3,63

Keterangan : R0 = Ransum basal, R1 = pakan R0 + 3,6% rumput Laut, R2 = pakan R1 + 0,3 ppm chromium organik. Superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Berdasarkan rata-rata konsumsi BK pada Tabel 2 menunjukkan pengaruh tidak nyata ($P > 0,05$), pemberian suplemen tepung rumput laut dan mineral chromium organik tidak mempengaruhi konsumsi BK. Jumlah rata-rata konsumsi bahan kering domba pada penelitian adalah 2407,61 dengan rincian konsumsi bahan kering R0 724,21 g/ekor/hari, R1 798,99 g/ekor/hari dan R2 884,41 g/ekor/hari. Hasil penelitian tidak jauh berbeda dengan penelitian Ekawati *et al.* (2014) yang menghasilkan konsumsi BK berkisar 610 – 811,43 g/ekor/hari. Hasil penelitian Hanafi (2004) menghasilkan konsumsi BK lebih kecil yaitu 518,25 g/ekor/hari. Hasil penelitian konsumsi BK Purbowati *et al.* (2009) jauh lebih besar yaitu 923,59 g/ekor/hari.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa pemberian pakan perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi BK atau ($P > 0,05$). Hal ini diduga karena kandungan pakan perlakuan yang diberikan pada domba termasuk rumput laut, mempunyai kandungan serat tinggi. Kandungan serat pada rumput laut sekitar 30 - 40% dari bahan kering (Suparni dan Sahri, 2009), sehingga konsumsi BK menurun. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Zhao *et al.* (2011) bahwa konsumsi BK menurun karena meningkatnya kandungan serat pada pakan.

Pemberian pakan yang mengandung serat tinggi dapat mengganggu pencernaan domba. Domba yang diberikan pakan dengan kandungan serat tinggi, kemudian masuk ke dalam saluran pencernaan akan berpengaruh terhadap konsumsi pakan dan ukuran partikel. Menurut Reksohadiprodjo (1992) bahwa konsumsi pakan berserat mempunyai daya cerna yang rendah karena dibatasi dengan saluran pengisian pakan dan proses pencernaan. Hal tersebut bisa dikatakan bahwa konsumsi pakan mempunyai korelasi dengan pencernaan pakan karena berkaitan dengan kapasitas lambung domba yaitu rumen. Hal ini didukung dengan pernyataan Toharmat *et al.* (2006)

bahwa konsumsi pakan akan meningkat seiring dengan meningkatnya kecernaan. Pendugaan yang kedua bahwa pemberian Cr organik 0,3 ppm belum mampu mencukupi kebutuhan energi didalam rumen, hal ini dikarenakan daya cerna yang rendah sehingga konsumsi pakan menurun. Chromium merupakan susunan aktif dari *GTF* (*Glucose Tolerance Factor*) terdiri dari Cr^{3+} dengan 2 molekul asam nikotinat dan 3 asam amino. Kekurangan Cr mampu mengurangi inkorporasi asam amino pada protein hati, dimana asam amino dibutuhkan dalam penggemukan ternak untuk pembentukan daging (Muktiani *et al.*, 2013)

Hasil konsumsi BK pada perlakuan R2 lebih tinggi yaitu 884,41 g/ekor/ hari dibandingkan perlakuan R0 dan R1 yaitu pada R0 724,21 g/ekor/hari, dan R1 798,99 g/ekor/hari. Hal ini dikarenakan pada perlakuan R2 ada pakan tambahan selain hijauan dan konsentrat yaitu berupa rumput laut dan Chromium organik. Menurut Paramita *et al.* (2008) nilai konsumsi pakan dapat dilihat dari kandungan nutrisi dan palatabilitas pakan, yaitu tingkat kesukaan ternak terhadap pakan yang diberikan. Hal ini sesuai pada perlakuan R2 yang mempunyai tingkat palatabilitas tinggi, sehingga mempunyai konsumsi BK yang tinggi dibandingkan perlakuan R0 dan R1. Diduga bau yang menyengat dan rasa asin pada rumput laut dapat meningkatkan selera makan pada domba. Menurut Kartadisatra (1997) bahwa palatabilitas dapat dilihat dari organoleptiknya yaitu dengan warna, bau, rasa dan tekstur. Hal ini yang menjadikan domba mempunyai daya tarik untuk memakan. Bahan pakan dapat dilihat dari sifat fisik dan sifat kimiawi yang menjadikan daya tarik ternak untuk memakannya (Kartadisatra., 1997).

Perlakuan R2 dengan penambahan mineral Chromium sebesar 0,3 ppm dalam ransum domba tidak mempunyai pengaruh nyata terhadap konsumsi BK, tetapi pemberian Chromium organik mampu meningkatkan palatabilitas pakan pada domba. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Muktiani (2002) bahwa chromium yang diberikan dalam bentuk organik mampu meningkatkan fermentabilitas ransum. Berbeda dengan penelitian Astuti *et al.* (2006) yang menunjukkan pemberian suplementasi Chromium organik sebesar 1 mg/kg mampu meningkatkan kinerja mikroba rumen karena suplai energi yang cukup dan ransum dapat dicerna dengan baik karena konsumsi baik sehingga mampu meningkatkan kecernaan. Menurut Muhtaruddin dan Widodo (2003) bahwa pemberian Chromium dalam pakan mampu membantu proses pencernaan di dalam rumen dan mencerna zat-zat makanan.

Bobot badan awal domba pada penelitian rata – rata sama yaitu 17 kg. Menurut Ekawati *et al.* (2014) menyatakan bahwa domba yang mempunyai bobot badan yang relatif sama, maka jumlah konsumsi pakannya juga sama guna mencukupi kebutuhan hidup pokok. Presentase rataan konsumsi BK pada penelitian sebesar 3,12 – 3,63 % dari BK/BB. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Haryanto dan Djajanegara (1993) bahwa kebutuhan konsumsi BK dengan bobot badan sekitar 10 – 20 kg menghasilkan presentase konsumsi sebesar 3,1 – 4,7 % dari bobot badan.

Faktor lain yang mempengaruhi konsumsi BK menurut Kartadisatra (1997) bahwa konsumsi bahan kering pada ternak ruminansia selain palatabilitas pakan, kadar protein kasar, dan perlakuan pakan, konsumsi pakan juga dipengaruhi oleh kapasitas lambung ternak itu sendiri. Kemampuan domba dalam mengkonsumsi BK berhubungan dengan kapasitas lambung dan saluran pencernaan, pada waktu pakan diberikan pada domba dengan kandungan protein yang cukup dan struktur partikel yang lebih halus, maka akan mempercepat daya cerna pada saluran pencernaan sehingga mampu meningkatkan konsumsi pakan (Purbowati, 2011).

4.2 Konsumsi Bahan Organik

Bahan organik yaitu susunan dari bahan kering dan hilang waktu pembakaran (Tillman *et al.*, 2001). Banyak sedikitnya nilai konsumsi bahan organik ditentukan oleh konsumsi bahan kering. Hal ini karena sebagian bahan kering tersusun dari komponen bahan organik, yang membedakan yaitu kandungan abu (Murni dan Okrisandi, 2012).

Rataan konsumsi BO pada penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Konsumsi Bahan Organik dan Presentase Rataan Konsumsi BO/BB.

Perlakuan	Rataan Konsumsi BO (g/ekor/hari)	% Rataan Konsumsi BO/BB
R0	518,45 ± 116,74 ^a	2, 23
R1	510,72 ± 109,54 ^a	2, 09
R2	602,47 ± 41,63 ^a	2, 47

Keterangan : R0 = Ransum basal, R1 = pakan R0 + 3,6% rumput Laut, R2 = pakan R1 + 0,3 ppm chromium organik. Superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat rata-rata konsumsi bahan organik pada domba lokal jantan yaitu pada perlakuan R0 518,45 g/ekor/hari, R1 510,72 g/ekor/hari, dan R2 602,47 g/ekor/hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi BO domba jantan sekitar 510,72 – 602,47 g/ekor/hari. Hasil penelitian ini tidak berbeda dengan penelitian Muktiani *et al.* (2013) yang menghasilkan konsumsi BO sebesar 454–549 g/ekor/hari. Hasil penelitian ini konsumsi BO lebih kecil dari pada penelitian Ekawati *et al.* (2014) yang menghasilkan konsumsi BO sebesar 610,79-704,35 g/ekor.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa pemberian pakan perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi BO atau ($P > 0,05$). Hal ini diduga karena pakan perlakuan yaitu rumput laut yang diberikan pada domba mempunyai kandungan abu yang tinggi, sehingga kandungan bahan organik pada pakan domba berkurang menyebabkan konsumsi BO pada domba menurun. Hal ini karena susunan zat nutrien pada bahan organik terdiri dari bahan kering. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Murni *et al.*, (2012) bahwa komponen bahan organik terdiri dari komponen bahan kering perbedaannya terdapat pada kandungan abunya

Hasil konsumsi bahan organik pada perlakuan R2 lebih tinggi yaitu 602,47 g/ekor/hari dari pada R1 dan R0 yaitu R1 510,72 g/ekor/hari dan R0 518,45 g/ekor/hari. Hasil tersebut sesuai dengan hasil konsumsi bahan kering dimana perlakuan R2 lebih tinggi dari R1 dan R0. Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi bahan kering dan bahan organik mempunyai hubungan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Sutardi (1979) yang menyatakan bahwa konsumsi bahan organik berkaitan dengan konsumsi bahan kering. Jika nilai konsumsi BK meningkat maka nilai konsumsi BO juga meningkat dan jika nilai konsumsi BK rendah maka konsumsi BO juga rendah.

4.3. Pengaruh Perlakuan terhadap konsumsi Protein Kasar dan Serat Kasar

Rataan nilai konsumsi protein kasar (PK) dan konsumsi serat kasar (SK) pakan domba yang disuplementasi tepung rumput laut (*Gracilaria sp.*) dan kromium organik dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Nilai Konsumsi Protein Kasar dan Konsumsi Serat Kasar

Perlakuan	Konsumsi Protein Kasar (gram)	Konsumsi Serat Kasar (gram)
R ₀	106,60 ^a	147,96 ^a
R ₁	110,97 ^a	161,42 ^{ab}
R ₂	107,12 ^a	177,33 ^b

Keterangan : Kolom yang sama dengan superskrip yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$), R₀ (pakan control), R₁ (pakan kontrol + 3,6% tepung *Gracilaria sp.*), R₂ (R₁ + 0,3 ppm kromium organik).

4.3.1. Konsumsi Protein Kasar

Protein merupakan unsur penting dalam tubuh ternak dan berperan dalam memperbaiki sel pada proses sintesis (NRC, 2007). Protein berfungsi sebagai pengganti sel-sel tubuh yang rusak, zat pembangun dan pengatur tubuh, serta bahan bakar tubuh. Kebutuhan protein pada ternak dipenuhi dalam bentuk protein kasar. Sebagian besar kebutuhan protein pada ternak domba dipenuhi dalam bentuk non protein nitrogen.

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata konsumsi protein kasar masing-masing perlakuan meningkat dibanding dengan pakan kontrol. Rataan R_0 , R_1 , dan R_2 secara berurutan yaitu 106,60 gram/ekor/hari, 110,97 gram/ekor/hari, dan 107,12 gram/ekor/hari. Konsumsi protein kasar per kilogram bobot badan setiap perlakuan yaitu R_0 sebesar 4,65 gram/kg BB/hari, R_1 sebesar 4,6 gram/kg BB/hari, dan R_2 sebesar 4,35 gram/kg BB/ekor. Hasil tersebut lebih rendah dari NRC (2007), bahwa domba yang memiliki bobot badan 10-20 kg memerlukan protein sebanyak 127-167 gram BK/ekor/hari.

Hasil dari analisis SPSS didapatkan bahwa suplementasi tepung rumput laut *Gracilaria sp.* dan kromium organik tidak mempengaruhi konsumsi protein kasar. Hal tersebut dapat terjadi salah satunya disebabkan oleh perbedaan konsumsi pakan. Konsumsi pakan sangat mempengaruhi konsumsi protein kasar, hal tersebut sesuai dengan pernyataan Gultom, dkk (2016), bahwa banyaknya konsumsi protein dipengaruhi oleh konsumsi bahan kering (BK) pakan ternak. Semakin sedikit sisa pakan, maka konsumsi protein akan semakin meningkat. Hal ini diduga, konsumsi pakan yang relatif sama, menyebabkan protein yang masuk ke dalam tubuh tidak berbeda, sehingga tidak berpengaruh terhadap konsumsi protein kasar.

Berdasarkan hasil sidik ragam didapatkan bahwa perlakuan suplementasi tepung rumput laut (*Gracilaria sp.*) dan kromium organik tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap konsumsi protein kasar pakan domba. Hal tersebut dapat terjadi salah satunya adalah karena pemberian pakan pada masing-masing perlakuan masih standar kebutuhan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Widharto dan Astuti(2018), bahwa standar kebutuhan protein kasar (PK) pada domba sebesar 10-15%. Kandungan protein pada masing-masing perlakuan yaitu terdapat pada tabel 1 (R_0 : 18,55%, R_1 : 18,56%, dan R_2 : 16,60%). Kandungan protein kasar pada setiap perlakuan selisihnya tidak terlalu banyak, sehingga konsumsi protein kasar tidak berbeda nyata. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Gultom, dkk (2016) bahwa, meningkatnya konsumsi protein dipengaruhi oleh banyaknya protein dalam pakan, semakin tinggi kandungan protein akan semakin banyak konsumsi protein pada ternak.

Analisis proksimat hasil penelitian didapatkan, bahwa kandungan protein kasar tertinggi yaitu pada perlakuan R_1 sebesar 18,56%, dilanjut dengan perlakuan R_0 sebesar 18,55%, dan R_2 memiliki kandungan protein kasar paling rendah sebesar 16,60% (Tabel 1). Hal tersebut yang mengakibatkan konsumsi protein kasar pada perlakuan R_1 memiliki rata-rata konsumsi protein kasar paling tinggi diantara perlakuan yang lain. Kandungan protein kasar pada pakan perlakuan R_2 lebih rendah dibandingkan dengan kandungan protein kasar pada pakan perlakuan R_0 maupun R_1 , namun R_2 memiliki rata-rata konsumsi protein kasar lebih tinggi dari R_0 . Berdasarkan hal tersebut maka dapat diketahui bahwa perlakuan R_2 lebih baik dalam meningkatkan konsumsi protein kasar dibandingkan dengan perlakuan R_0 .

Perlakuan R_1 memiliki rata-rata konsumsi protein kasar yang paling tinggi, kemudian dilanjut R_2 , dan konsumsi protein kasar paling rendah yaitu R_0 yang merupakan pakan kontrol. Perlakuan R_1 terdiri dari pakan kontrol dan 3,6% tepung rumput laut (*Gracilaria sp.*). Hasil penelitian didapatkan bahwa, penyebab R_1 memiliki konsumsi paling tinggi adalah adanya kandungan senyawa pada tepung rumput laut *Gracilaria sp.* berupa bromoform yang berperan menghambat terbentuknya gas metan oleh methanogen karena terhambatnya enzim HMG-CoA. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Prayitno, dkk (2013), terhambatnya enzim HMG-CoA tersebut menjadi kunci dalam mengurangi produksi gas metan.

4.3.2. Konsumsi Serat Kasar

Konsumsi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, ternak, pakan yang diberikan, bibit, dan manajemen lingkungan. Konsumsi pakan akan lebih banyak apabila aliran lewatnya pakan dalam saluran

pencernaan berjalan cepat. Serat kasar pakan akan didegradasi oleh mikroba, berperan sebagai penyedia energi untuk hidup pokok, pertumbuhan, reproduksi dan laktasi (Sihotang dkk, 2012).

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa suplementasi tepung rumput laut dan kromium organik pada pakan domba terhadap konsumsi serat kasar berpengaruh nyata ($P < 0,05$). Berdasarkan hasil uji statistik SPSS uji orthogonal kontras, menunjukkan bahwa suplementasi tepung rumput laut (*Gracilaria sp.*) dan kromium organik berbeda nyata ($P < 0,05$). R_2 memiliki nilai paling tinggi dibandingkan dengan R_0 dan R_1 , yang artinya suplementasi tepung rumput laut 3,6% dan 0,3 ppm kromium mempengaruhi konsumsi serat kasar pada domba. Rataan R_1 memiliki nilai lebih tinggi dari R_0 , sedangkan R_0 memiliki nilai rata-rata yang paling rendah.

Domba merupakan ruminansia kecil yang memiliki 4 lambung, salah satunya yaitu rumen. Rumen berperan sebagai tempat pencernaan secara fermentatif dengan bantuan bakteri. Bakteri rumen bersifat selulolitik yaitu dapat mencerna serat kasar yang dimanfaatkan sebagai sumber energi. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa, konsumsi serat kasar paling tinggi yaitu pada perlakuan R_2 sebesar 177,33 gram/ekor/hari. Konsumsi serat kasar yang tinggi menandakan bahwa bakteri rumen dapat mencerna serat kasar dengan maksimal. Hasil tersebut sesuai dengan pernyataan Riswandi, dkk (2015), bahwa meningkatnya jumlah konsumsi ransum ternak dapat meningkatkan aktifitas mikroba dalam mendegradasi pakan sehingga mampu mengoptimalkan bioproses dalam rumen. Degradasi pakan yang baik dapat mempercepat laju alir pakan. Hal tersebut dapat meningkatkan pencernaan serat kasar sehingga konsumsi meningkat. Konsumsi yang tinggi dapat menghasilkan produktifitas berupa pertumbuhan bobot badan yang lebih tinggi. Konsumsi serat kasar yang tinggi erat hubungannya dengan peran serta mineral berupa kromium organik. Sesuai pernyataan Astuti, dkk (2009) kromium (Cr) organik merupakan mineral aditif yang dapat mengefisiensi penggunaan pakan, karena kromium berperan dalam meningkatkan jumlah populasi mikroba rumen. Jumlah mikroba rumen yang meningkat akan meningkatkan pencernaan, jika pencernaan meningkat maka konsumsi pakan akan meningkat.

Hasil penelitian dapat diketahui bahwa rata-rata R_0 sebesar 147,96 gram/ekor/hari, R_1 sebesar 161,42 gram/ekor/hari, dan R_2 sebesar 177,33 gram/ekor/hari. Hasil tersebut lebih tinggi dari pernyataan Anggreini (2007), yaitu berkisar antara 104-146 gram/ekor/hari. Konsumsi serat kasar per kilogram bobot badan yaitu, R_0 sebesar 6,46 gram/kg BB/hari, R_1 sebesar 6,69 gram/kg BB/hari, dan R_2 sebesar 7,20 gram/Kg BB/hari. Berdasarkan hasil tersebut, maka dapat diketahui bahwa perlakuan R_2 memiliki nilai rata-rata paling tinggi. Berdasarkan nilai rata-rata tersebut, diketahui bahwa R_2 yaitu perlakuan pakan kontrol + 3,6% tepung rumput laut (*Gracilaria sp.*) + kromium organik meningkatkan konsumsi serat kasar pada pakan domba. Hal tersebut sesuai dengan hipotesis. Hal tersebut di duga erat kaitannya dengan kandungan senyawa yang terdapat pada (*Gracilaria sp.*) dan kromium organik. Rumput laut *Gracilaria sp.* mengandung senyawa saponin sebagai agen defaunasi yang dapat menurunkan populasi protozoa, menurunnya protozoa akan dibarengi dengan menurunnya methanogen. Bakteri selulolitik akan meningkat dengan berkurangnya populasi protozoa sehingga konsumsi SK meningkat, sesuai dengan pendapat Utami, dkk (2018) bahwa, penurunan populasi protozoa mengakibatkan peningkatan total bakteri selulolitik dan amilolitik pada rumen. Konsumsi SK yang tinggi, diduga akan menghasilkan fermentasi berupa VFA (volatile fatty acid) yang lebih tinggi sehingga ternak akan menggunakan sebagai sumber energi.

Tepung rumput laut (*Gracilaria sp.*) dengan level 3,6% dapat meningkatkan konsumsi serat kasar dikarenakan mengandung senyawa halogen yang dinamakan bromoform. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Utami, dkk (2018) bahwa tepung rumput laut *Gracilaria sp.* mengandung saponin, tannin, serta didominasi oleh senyawa halogen terutama bromoform. Bromoform berperan dalam menghambat pembentukan dinding sel metanogen dan melisis dinding sel metanogen sehingga metanogen tidak mampu membentuk metan disebabkan karena terhambatnya HMG-CoA (*Hidroxy methyl Glutaryl-CoA*). Menurut Prayitno, dkk (2013) terhambatnya enzim HMG-CoA tersebut menjadi kunci dalam mengurangi produksi gas metan. Gas metan yang terhambat dibentuk menyebabkan efisiensi penggunaan energi oleh mikroba rumen, yang kemudian menjadi sumber energi bagi domba.

Penambahan kromium organik pada perlakuan R₂ dapat mengoptimalkan penggunaan energi dari proses terhambatnya HMG-CoA oleh tepung rumput laut (*Gracilaria sp.*). Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Utami, dkk (2018), bahwa suplementasi kromium organik mampu mengefisienkan penggunaan energi oleh mikroba rumen, sehingga mikroba dapat lebih baik dalam mencerna pakan. Kecernaan yang baik menandakan bahwa metabolisme di dalam tubuh berjalan dengan baik, metabolisme yang berjalan baik akan meningkatkan *Rate Of Passage* dalam saluran pencernaan. Laju degradasi pakan yang meningkat mengakibatkan rumen semakin cepat kosong, sehingga akan meningkatkan jumlah pakan terkonsumsi. Jumlah pakan yang dikonsumsi semakin banyak, maka konsumsi serat kasar semakin meningkat. Hal tersebutlah mengakibatkan konsumsi serat kasar pada R₂ lebih tinggi daripada R₁, karena pada R₁ tidak ada penambahan kromium.

Suplementasi tepung rumput laut (*Gracilaria sp.*) dan kromium organik berdasarkan hasil uji statistik SPSS berpengaruh nyata, selain disebabkan karena kandungan bromoform yang terdapat pada tepung rumput laut (*Gracilaria sp.*), hal tersebut juga disebabkan karena pengaruh banyaknya serat kasar yang terkandung pada pakan. Kandungan serat kasar yang berbeda pada setiap perlakuan diduga menjadi salah satu faktor penyebab konsumsi serat yang berbeda nyata. Hasil tersebut sesuai dengan pernyataan Gultom, dkk (2016) bahwa banyaknya serat kasar yang dikonsumsi dipengaruhi oleh kandungan serat pakan. Kandungan serat kasar R₀, R₁, dan R₂ berturut-turut yaitu sebesar 12,56%, 13,87%, dan 15,87% (pada Tabel 1). Nilai serat kasar tertinggi yaitu pada pakan perlakuan R₂, kemudian R₁, dan serat kasar terendah pada perlakuan R₀, sehingga pakan perlakuan R₂ memiliki tingkat rata-rata konsumsi serat kasar tertinggi dari perlakuan lainnya.

4.4. Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kecernaan bahan kering dan bahan organik pada domba yang disuplementasi tepung rumput laut dan kromium organik adalah sebagai berikut.

Tabel 5. Rataan kecernaan bahan kering dan bahan organik

Perlakuan	Kecernaan bahan kering (%)	Kecernaan bahan organik (%)
R0	69,60 ± 2,73	62,60 ± 1,96
R1	68,59 ± 2,49	57,37 ± 2,88
R2	69,45 ± 1,97	62,04 ± 3,06

Keterangan : superskrip yang beda menunjukkan perbedaan nyata (P<0.05) berdasarkan uji lanjut ortogonal kontras ; R0 = Ransum basal, R1 = ransum basal diberi penambahan 3.6% rumput laut, R2 = ransum basal diberi penambahan 3,6% rumput laut dan 0.3 ppm chromium organik.

4.4.1. Pengaruh perlakuan terhadap kecernaan bahan kering

Kecernaan bahan kering adalah jumlah bahan kering pakan yang dapat dicerna dan terserap pada tingkat konsumsi tertentu untuk metabolisme tubuh. Tinggi rendahnya nilai kecernaan bahan kering yang dihasilkan akan menunjukkan sedikit banyaknya nutrisi pakan yang mudah dicerna oleh tubuh. Menurut Wahyuni *et al.*

(2014) angka pencernaan bahan pakan yang tinggi menunjukkan peningkatan efisiensi pemberian pakan. McDonald *et al.*, (2010) nilai pencernaan bahan kering ditentukan oleh beberapa faktor, diantaranya bahan kimia pakan, komposisi pakan, bentuk fisik pakan, tingkat pemberian pakan dan faktor internal ternak. Proses pencernaan pakan dalam rumen dilakukan oleh mikroorganisme dengan kemampuan berbeda-beda dalam mencerna pakan, sehingga menyebabkan perbedaan pencernaan.

Nilai pencernaan suatu bahan makanan diperoleh berdasarkan selisih dari jumlah bahan makanan yang tidak dikeluarkan melalui feses atau jumlah pakan yang mampu diserap oleh saluran pencernaan dan dimanfaatkan oleh mikroba dalam alat pencernaan dan digunakan oleh tubuh. Kecernaan menurut Damron, (2006) merupakan tolak ukur untuk melihat sejauh mana ternak dapat mengubah zat makanan menjadi senyawa kimia sederhana yang dapat diserap oleh saluran pencernaan dan dimanfaatkan oleh tubuh ternak.

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan rata-rata yang terjadi di setiap perlakuan, urutan dari terendah adalah perlakuan R1 = 68.59 ± 2.49 %, R2 = 69.45 ± 1.97 % dan R0 = 69.60 ± 2.73 %. Hasil penelitian tersebut lebih kecil jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wiryawan dan Muktiani (2006) bahwa nilai rata-rata pencernaan domba yang disuplementasi mineral Cr organik adalah sebesar $72,08 \pm 3,51$ %. Hasil tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Libra *et al.* (2013), yaitu hanya memiliki nilai pencernaan bahan kering terendah sebesar 47.00 ± 3.34 %, sedangkan nilai pencernaan tertinggi sebesar 54.65 ± 1.19 %. Hasil tersebut juga masih dalam kisaran hasil dari penelitian yang dilakukan oleh Surbakti *et al.* (2013) yang memiliki nilai pencernaan bahan kering 62.43 ± 3.13 % - 70.23 ± 3.07 %.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap variabel yang diukur ($P > 0,05$). Hasil tersebut diduga karena pemberian rumput laut dan kromium organik pada pakan domba belum mampu menurunkan populasi metanogen dalam pencernaan domba. Perlakuan R0 memiliki pencernaan paling tinggi dengan nilai rata-rata pencernaan sebesar 69.60 ± 2.73 %. Sedangkan, rata-rata terkecil terjadi pada perlakuan R1 dengan nilai rata-rata pencernaan sebesar 68.59 ± 2.49 %. Secara garis besar tidak terjadi pengaruh yang nyata antar perlakuan, namun nilai rata-rata pencernaan semua ternak tergolong tinggi karena memiliki nilai pencernaan 68.59 ± 2.49 % sampai dengan 69.60 ± 2.73 %.

Peningkatan pencernaan dapat terjadi karena adanya peningkatan aktivitas mikroba pada proses pencernaan pasca rumen yang berada di abomasum (Fitriya, 2016). Bromoform pada rumput laut *Gracilaria Sp.* akan mempengaruhi jumlah populasi mikroflora yang ada didalam rumen. Hasil penelitian Kinley *et al.* (2016), bromoform pada rumput laut merah memiliki fungsi sebagai antibakteri atau antimetanogen. Penelitian Denman *et al.* (2007) menunjukkan bahwa populasi bakteri metan sekitar 34% dapat diturunkan dengan penambahan senyawa bromoform. Efek positif yang ditimbulkan dalam pemanfaatan hidrogen dalam rumen terjadi akibat dari perkembangan bakteri methan yang terhambat. Pembentukan propinat dapat terjadi karena terdapat hidrogen yang tidak dimanfaatkan oleh bakteri metan. Peningkatan propionat memberikan dampak yang baik terhadap nilai pencernaan pakan. Jumlah bakteri pencerna pakan yang meningkat akan mengakibatkan pencernaan pakan dalam rumen meningkat pula.

4.2.2. Pengaruh perlakuan terhadap pencernaan bahan organik

Menurut Sutardi (1980), kualitas pakan yang diberikan kepada ternak dapat menjadi salah satu faktor yang akan mempengaruhi nilai pencernaan bahan organik dari suatu pakan. Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat rata-rata pencernaan bahan organik pada domba R0 sebesar 62.60 ± 1.96 %, R1 sebesar 57.37 ± 2.88 % dan R2 sebesar 62.04 ± 3.06 %. Hasil analisis variansi yang dilakukan menunjukkan bahwa perlakuan R0, R1 dan R2 berpengaruh nyata terhadap nilai pencernaan bahan organik ($P < 0.01$). Berdasarkan Tabel 6, hasil analisis menunjukkan bahwa pakan yang diberikan pada domba penelitian tersebut cukup memberikan nilai nutrisi bagi pertumbuhan mikroorganisme rumen, terutama dalam pencernaan pakannya. Menurut Van Soest (1994) faktor yang mempengaruhi kemampuan mencerna bahan makanan yaitu jenis ternak, komposisi kimia makanan atau kualitas pakan yang diberikan dan cara penyediaan makanan. keserasian zat-zat makanan yang terkandung didalam pakan akan mempengaruhi daya cerna suatu bahan makanan atau ransum yang diberikan.

Kecernaan bahan organik pakan adalah jumlah persentase dari protein, lemak, vitamin dan karbohidrat yang tercerna selama proses pencernaan dan penyerapan yang terjadi didalam tubuh. 50-70% dari jumlah bahan kering adalah karbohidrat yang merupakan komponen terbesar dalam pembentukan bahan organik dalam sel tubuh (Tillman *et al.*, 1998). Tinggi rendahnya kecernaan bahan organik pakan dapat menjadi parameter yang digunakan untuk melihat ketersediaan energi yang dapat dimanfaatkan untuk ternak.

Hasil secara statistik menunjukkan terdapat adanya perbedaan nilai kecernaan bahan organik antar perlakuan. Perlakuan R0 memiliki nilai kecernaan paling tinggi dengan nilai rata-rata kecernaan sebesar $62.60 \pm 1.96\%$. Sedangkan, rata-rata terkecil terjadi pada perlakuan R1 dengan nilai rata-rata kecernaan sebesar $57.37 \pm 2.88\%$. Nilai rata-rata kecernaan semua ternak tergolong tinggi, karena ternak memiliki nilai kecernaan bahan organik antara $57.37 \pm 2.88\%$ sampai dengan $62.60 \pm 2.73\%$. Hasil tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Libra *et al.* (2013) yaitu memiliki nilai kecernaan terendah sebesar $50.19 \pm 0.22\%$ sedangkan nilai kecernaan bahan organik tertinggi sebesar $54.81 \pm 2.22\%$. Hasil tersebut lebih kecil jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Surbakti *et al.* (2013) yang memiliki nilai kecernaan bahan kering $63.94 \pm 4.63\%$ - $70.27 \pm 3.55\%$.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan R0, R1 dan R2 berpengaruh sangat nyata terhadap kecernaan bahan organik ($P < 0.01$). Hal tersebut diduga dengan pemberian suplemen berupa rumput laut tidak mampu menurunkan populasi bakteri metan, sehingga terlihat pengaruh yang nyata terhadap peningkatan kecernaan pada respon perlakuan. Hasil uji lanjut ortogonal kontras menunjukkan terjadi perbedaan yang sangat kontras antara pakan kontrol R0 dengan perlakuan R1 dan R2 ($P < 0.01$). Pengaruh antar perlakuan R1 dan R2 menunjukkan perbedaan yang sangat kontras antar perlakuan ($P < 0.01$). Perlakuan R0 memiliki rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan R1 dan R2, hal tersebut diduga suplementasi rumput laut yang mengandung senyawa *bromoform* saja belum mampu meningkatkan kecernaan bahan organik bila hanya menurunkan populasi bakteri metanogen saja. Perlakuan R2 mengalami kenaikan rata-rata kecernaan bahan organik jika dibandingkan dengan R1 atau bisa dikatakan perlakuan R1 sangat kontras dengan perlakuan R2, hal tersebut diduga karena adanya kandungan senyawa *bromoform* yang menurunkan populasi bakteri metan, dan didukung dengan penambahan kromium organik yang akan merangsang aktivitas bakteri selulolitik rumen. Peningkatan aktivitas bakteri selulolitik rumen akan berpengaruh terhadap kecernaan pakan karena pakan yang diberikan mempunyai kandungan serat kasar yang tinggi. Aktifitas mikroorganisme terutama bakteri merupakan salah satu faktor yang menyebabkan kecernaan bahan organik meningkat, pada kondisi aktivitas mikroba rumen yang optimum maka kecernaan terhadap bahan organik akan meningkat, seperti serat kasar, protein kasar dan lainnya (Purba, 2017).

Meningkatkan kecernaan bahan organik serupa dengan kejadian yang terjadi pada kecernaan bahan kering. Riswandi *et al.* (2015) mengatakan bahwa kecernaan bahan kering erat kaitannya dengan kecernaan bahan organik karena sebagian besar bahan kering terdiri dari bahan organik, perbedaannya hanya terletak pada kandungan kadar abu. Bahan pakan yang memiliki kandungan nutrien yang sama, kemungkinan besar tingkat kecernaan bahan organiknya mengikuti kecernaan bahan kering.

4.5. Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Protein dan Serat Kasar

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kecernaan protein kasar dan serat kasar pada domba yang disuplementasi tepung rumput laut dan kromium organik adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Rataan kecernaan protein kasar dan serat kasar

Perlakuan	Kecernaan protein kasar (%)	Kecernaan serat kasar (%)
-----------	-----------------------------	---------------------------

R0	69,71 ± 5,12	42,30 ± 3,58 ^a
R1	71,96 ± 3,79	44,29 ± 2,84 ^b
R2	68,83 ± 7,09	54,82 ± 6,02 ^c

Keterangan : superskrip yang beda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$) berdasarkan uji lanjut ortogonal kontras ; R0 = Ransum basal, R1 = ransum basal diberi penambahan 3,6% rumput Laut, R2 = ransum basal diberi penambahan 3,6% rumput laut dan 0,3 ppm chromium organik.

4.5.1. Pengaruh perlakuan terhadap pencernaan protein kasar

Protein merupakan asam-asam amino yang memiliki ikatan peptida. Proses pemanfaatan protein dalam tubuh ternak dipengaruhi oleh konsumsi protein. Produk deaminasi meliputi CO₂, amonia dan asam lemak rantai pendek (Arora, 1995). Fungsi utama protein adalah untuk membentuk jaringan tubuh, membantu proses metabolisme dalam tubuh ternak. selain itu protein juga berperan dalam mengganti sel – sel yang mati serta menjadi bagian penting sebagai bahan penyusun hormon dan enzim (Sutardi, 1981). Maka dari itu protein sangat dibutuhkan oleh tubuh ternak. Konsumsi protein akan dipengaruhi oleh tingkat pemberian pakan (Chen *et al.*, 1992). Seluruh protein yang berasal dari pakan, pertama kali akan dihidrolisis oleh mikroba rumen menjadi asam amino dan peptida. Asam amino kemudian mengalami proses deaminasi untuk membebaskan amonia (Purbowati *et al.*, 2014).

Kecernaan protein kasar merupakan selisih antara protein yang dikonsumsi ternak dengan protein yang terdapat didalam feses ternak. Damron (2006) menyampaikan bahwa pencernaan merupakan tolak ukur sejauh mana ternak dapat mengubah zat makanan menjadi senyawa kimia sederhana yang dapat diserap oleh saluran pencernaan. Penelitian dilakukan dengan memberikan suplemen berupa rumput laut dan kromium organik.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan rata-rata setiap perlakuan, urutan dari terendah adalah R2 = 68,83 ± 7,09 %, R0 = 69,71 ± 5,12 % dan R1 = 71,96 ± 3,79 %. Hasil penelitian tersebut lebih kecil dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Adawiyah *et al.* (2006) bahwa nilai rata-rata pencernaan domba yang disuplementasi mineral Cu, Se, Zn dan Cr organik adalah 72,6 ± 5,8 %. Begitupun dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan (Kardaya *et al.*, 2000) bahwa rata-rata tertinggi pencernaan protein kasar yang suplementasi Zn-proteinat, Cu-proteinat dan Amonium molibdat adalah 77,2%.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap variabel yang diukur ($P > 0,05$). Diduga, pemberian rumput laut dan kromium organik pada pakan domba tidak mampu meningkatkan aktifitas bakteri proteolitik. Namun, secara statistik tidak terdapat perbedaan pencernaan protein kasar antar perlakuan. Perlakuan R1 memiliki pencernaan paling tinggi dengan nilai rata-rata pencernaan sebesar 71,96 ± 3,79 %. Sedangkan, rata-rata terkecil terjadi pada perlakuan R2 dengan nilai rata-rata pencernaan sebesar 68,83 ± 7,09%. Secara garis besar tidak terjadi pengaruh yang nyata antar perlakuan, namun nilai rata-rata pencernaan semua ternak tergolong tinggi. Hal tersebut terjadi karena ternak memiliki nilai pencernaan 68,83 ± 7,09% sampai dengan 71,96 ± 3,79%.

Protein yang berasal dari bahan makanan akan masuk kedalam rumen yang selanjutnya didegradasi oleh bakteri proteolitik menjadi oligopeptida, sebagian dari oligopeptida akan dimanfaatkan oleh mikroba rumen untuk menyusun protein selnya, sedangkan sebagian lagi akan dihidrolisa lebih lanjut menjadi asam amino yang kemudian dideaminasi menjadi asam keta alfa dan amonia. Amonia merupakan sumber nitrogen utama dan penting untuk sintesis protein mikroba (Sutardi, 1981). Sumbangan NH₃ pada ruminansia sangat penting karena prekursor protein mikroba adalah amonia dan senyawa sumber karbon. Produksi maksimal NH₃ pada rumen terjadi pada jam ke 2 dan 4 setelah pemberian pakan berlangsung (Wohlt *et al.*, 1976). Konsentrasi optimum NH₃ dalam rumen berkisar 6-21 mM (McDonald *et al.*, 2002). Sutardi (1981) menyatakan bahwa karbohidrat dalam ransum menjadi faktor yang mempengaruhi konsentrasi N-NH₃ rumen. Semakin tinggi

penggunaan karbohidrat mudah terfermentasi (RAC) akan mengurangi produksi amonia karena untuk pertumbuhannya mikroba menggunakan amonia.

Kecernaan protein kasar dipengaruhi oleh beberapa faktor. Pertama konsumsi protein kasar, hasil pengamatan konsumsi protein kasar pada penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh terhadap konsumsi protein kasar, sehingga diduga hal tersebutpun menyebabkan pencernaan protein kasar tidak berpengaruh nyata. Karena, Konsumsi protein kasar berbanding lurus dengan kecernaannya. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Tillman *et al.* (1998) yang menyatakan bahwa pencernaan sangat dipengaruhi oleh konsumsi pakan.

Kecernaan juga diduga dapat dipengaruhi dengan adanya perubahan musim yang terjadi pada saat dilakukannya penelitian. Hal tersebut mendukung tidak berpengaruhnya perlakuan terhadap konsumsi. Konsumsi pakan dipengaruhi oleh keadaan lingkungan. Pada saat dimulainya penelitian kondisi lingkungan berada pada musim kemarau, namun pada tiga minggu terakhir penelitian terjadi perubahan musim menjadi musim hujan. Hal tersebut tentunya berpengaruh terhadap pola konsumsi pakan ternak, karena ternak harus beradaptasi kembali dengan keadaan sekitarnya. Keadaan tersebut didukung oleh pernyataan Parakkasi (1999) yang menyatakan bahwa konsumsi pakan ternak dipengaruhi oleh makanan, hewan dan lingkungan. Faktor makanan antara lain, bentuk, rasa, tekstur dan kandungan nutrisi. Faktor hewan antara lain status fisiologis, palatabilitas, bobot badan dan kapasitas rumen serta faktor lingkungan berkenaan dengan suhu dan kelembaban.

Kecernaan protein kasar selanjutnya dipengaruhi oleh kandungan protein yang terdapat dalam setiap perlakuan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan parakkasi (1999) bahwa pencernaan protein dari suatu bahan makanan sangat ditentukan oleh kandungan protein yang terdapat dalam pakan tersebut, pakan yang mengandung protein rendah maka pencernaan yang terjadi akan rendah dan begitupun sebaliknya. Hal tersebut diperkuat oleh pernyataan Gultom *at al.*, (2016) yang menyatakan bahwa tingginya kandungan protein yang terdapat dalam pakan diharapkan mampu meningkatkan jumlah protein teretensi dalam saluran pencernaan sehingga dapat dimanfaatkan oleh ternak untuk memenuhi kebutuhannya. Kandungan protein kasar ransum yang diberikan pada penelitian ini relatif sama yaitu, R0 = 13,23%, R1 = 13,53% dan R2 = 13,53%. Hal tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kamaludin *et al.* (2012) pada domba yang diberi *complif feed* buah kakao fermentasi, protein kasar yang diberikan adalah 12%.

4.5.2. Pengaruh perlakuan terhadap pencernaan serat kasar

Serat kasar merupakan bagian karbohidrat yang sudah dipisahkan dengan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) terutama pati. Serat kasar terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin (Tilman *et al.*, 1989). Serat kasar menjadi sumber energi utama pada hewan ruminansia. Ternak ruminansia tidak memanfaatkan serat secara langsung dari pakan yang diberikantapi, memanfaatkan serat dari hasil fermentasi mikroba. Asam asetat dan butirrat merupakan sumber energi untuk oksidasi yang bersifat glukogenik. Rasio asetat dan propionat mempengaruhi produktivitas bersifat berupa penambahan bobot badan lebih tinggi (Purbowati *et al.*, 2014). Aktifitas mikroorganisme terutama bakteri merupakan salah satu faktor yang menyebabkan pencernaan serat kasar. Pada kondisi aktivitas mikroba rumen yang optimum maka pencernaan terhadap bahan organik akan meningkat, termasuk didalamnya adalah serat kasar. Penelitian dilakukan dengan memberikan suplementasi rumput laut sebesar 3,6% dengan kromium organik sebesar 0,3 ppm terhadap pencernaan serat kasar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa R0 memiliki pencernaan serat kasar $42,30 \pm 3,58$ %. R1 memiliki rata-rata sebesar $44,29 \pm 2,84$ % dan R2 memiliki rata-rata pencernaan $54,82 \pm 6,02$ %. Hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan (Adawiyah *et al.*, 2006). Bahwa pencernaan serat kasar yang disuplementasi Zn, Cu, Se dan Cr organik menghasilkan rata-rata pencernaan sebesar $52,5 \pm 9,6$ %. Penelitian Budiman (2006) menyebutkan dengan pemberian ransum lengkap berbasis hijauan pucuk tebu nilai pencernaan serat kasar menghasilkan rata-rata tertinggi sebesar 46,57%.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan R0, R1 dan R2 berpengaruh sangat nyata terhadap pencernaan serat kasar ($P > 0,01$). Hal tersebut diduga dengan pemberian suplemen berupa rumput laut dan kromium organik mampu meningkatkan aktivitas bakteri selulolitik, sehingga terlihat pengaruh yang sangat

nyata terhadap peningkatan pencernaan pada respon perlakuan. Hasil uji lanjut ortogonal kontras menunjukkan terjadi perbedaan yang sangat kontras antara pakan kontrol R0 dengan perlakuan R1 dan R2 ($P < 0,01$). Begitupun antar perlakuan R1 dan R2 menunjukkan perbedaan yang sangat kontras antar perlakuan ($P < 0,01$). Perlakuan R1 memiliki rataan yang lebih tinggi dibandingkan dengan R0 hal tersebut diduga uplementasi rumput laut yang mengandung sebyawa *bromofom* mampu meningkatkan aktivitas bakteri selulolitik, sedangkan perlakuan R2 memiliki rataan tertinggi diantara R0 dan R1. Hal tersebut terjadi karena kandungan senyawa bromofom yang meningkatkan aktivitas bakteri selulolitik didukung dengan penambahan kromium organik yang berfungsi untuk meningkatkan penyerapan karbohidrat. Hasil tersebut menunjukkan bahwa suplementasi rumput dan kromium organik menjadi perlakuan terbaik dalam suplementasi pakan.

Domba yang disuplementasi rumput laut dalam pakannya mengalami peningkatan pencernaan serat kasar. Hal tersebut terjadi karena kandungan senyawa *bromofom* yang terdapat dalam rumput laut berfungsi sebagai inhibitor dalam melisiskan metanogen. Penurunan metanogen diikuti dengan penurunan populasi protozoa karena menurut pernyataan Santoso dan Hariyadi (2007) bahwa bakteri metanogen 9-25% bersimbiosis dengan populasi protozoa. Diduga penurunan tersebut diikuti dengan peningkatan aktifitas bakteri selulolitik. Menurut Wang *et al.* (2000) protozoa memiliki sifat predator terhadap bakteri, sehingga menurunnya populasi protozoa akan meningkatkan populasi bakteri dan bakteri yang dapat mencerna serat kasar tinggi pada pakan adalah bakteri selulolitik. Nutigusti *et al.* (2013) menjelaskan penurunan jumlah protozoa secara stimulasi akan meningkatkan populasi bakteri selulolitik yang dapat meningkatkan pencernaan serat kasar dalam rumen.

Penambahan kromium organik sebesar 0,3 ppm pada pakan meningkatkan pencernaan sebesar 10,53%. Hal tersebut diduga dengan penambahan Kromium organik dalam pakan meningkatkan penyerapan serat kasar. kromium berfungsi sebagai komponen aktif dari *glucose tolerance factor* akan meningkatkan kepekaan insulin serta sangat berpengaruh dalam transper asam amino dan glukosa (Pechova and Pavlata, 2007) sehingga hal tersebut berpengaruh dalam pencernaan karbohidrat. Perlakuan yang diberikan dengan menambahkan Cr dalam pakan akan meningkatkan pasokan glukosa didalam sel. Glukosa yang berasal dari hasil hidrolisa karbohidrat di saluran pencernaan akan disalurkan kedalam darah yang sebagian akan dimanfaatkan untuk sumber energi dalam sel (NRC, 1997; Underwood, 1971). Penelitian lain menyebutkan bahwa pemberian mineral dalam bentuk organik meningkatkan ketersediaan, sehingga mampu diserap lebih tinggi oleh tubuh ternak (Mahtarudin dan Liman, 2006). Hal tersebut diperkuat oleh pernyataan Purba (2017) bahwa penambahan mineral dalam pakan dapat memacu pertumbuhan mikroba, sehingga meningkatkan pencernaan serat kasar.

4.6. Pengaruh Perlakuan Terhadap Pertambahan Bobot Badan Harian

Pertambahan bobot badan harian adalah selisih total bobot badan akhir (gram) dengan bobot badan awal (gram) dan dibagi dengan lama pengamatan. Pertambahan bobot badan hidup dapat terjadi jika ternak mampu mengubah zat-zat pakan yang diserap menjadi produk ternak seperti lemak dan daging setelah kebutuhan hidup pokoknya terpenuhi (Ulfa, 2019). Pertambahan bobot badan harian yang semakin tinggi

menandakan pakan yang diberikan dikonversi dengan baik oleh ternak. Efisiensi dan biaya pakan dapat terlihat dari pengukuran bobot badan yang dikonversi dengan konsumsi pakan yang diberikan. Hasil penelitian pertambahan bobot badan yang disuplementasi tepung rumput laut dan kromium organik pada pakan domba di sajikan pada Tabel 5.

Berdasarkan analisis variansi bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap pertambahan bobot badan. Hasil tersebut menunjukkan feed suplement berpengaruh dan mengindikasikan suplementasi rumput laut dan kromium organik pada pakan yang digunakan telah bekerja dengan baik. Selanjutnya untuk melihat pengaruh antar perlakuan dilakukan uji Ortogonal Kontras yang disajikan tabel di bawah ini.

Tabel 7. Rataan \pm SD Pertambahan Bobot Harian Domba Lokal.

Perlakuan	Rataan (gr/ekor/hari)
R ₀	79,86 \pm 13,86 ^a
R ₁	90,71 \pm 6,90 ^a
R ₂	100,70 \pm 12,28 ^b

Keterangan: R₀ = pakan Kontrol (42% rumput lapang, 3% *Indigofera* dan 55% konsentrat); R₁ = : pakan R₀ + 3,3% tepung rumput laut (*Gracilaria sp.*); R₂= pakan R₁ + 0,3 ppm Kromium Organik

Nilai rata-rata hasil penelitian pada tabel 6 menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan penelitian Tomaszewska dkk., (1993), dimana Pertambahan bobot badan harian untuk domba tropis adalah 70 gram/ekor/hari. Namun hasil perlakuan kontrol (R₀) lebih rendah di banding penelitian Kusumaningrum (2013), mengungkapkan bahwa, domba lokal jantan yang diberi 60% rumput lapangan dan 40% konsentrat menghasilkan pertambahan bobot badan 80 g/hari . Hal tersebut terjadi karna faktor pembatas seperti iklim dan rumput lapang yang digunakan berbeda dengan kondisi penelitian di Gunung Tugel Farm.

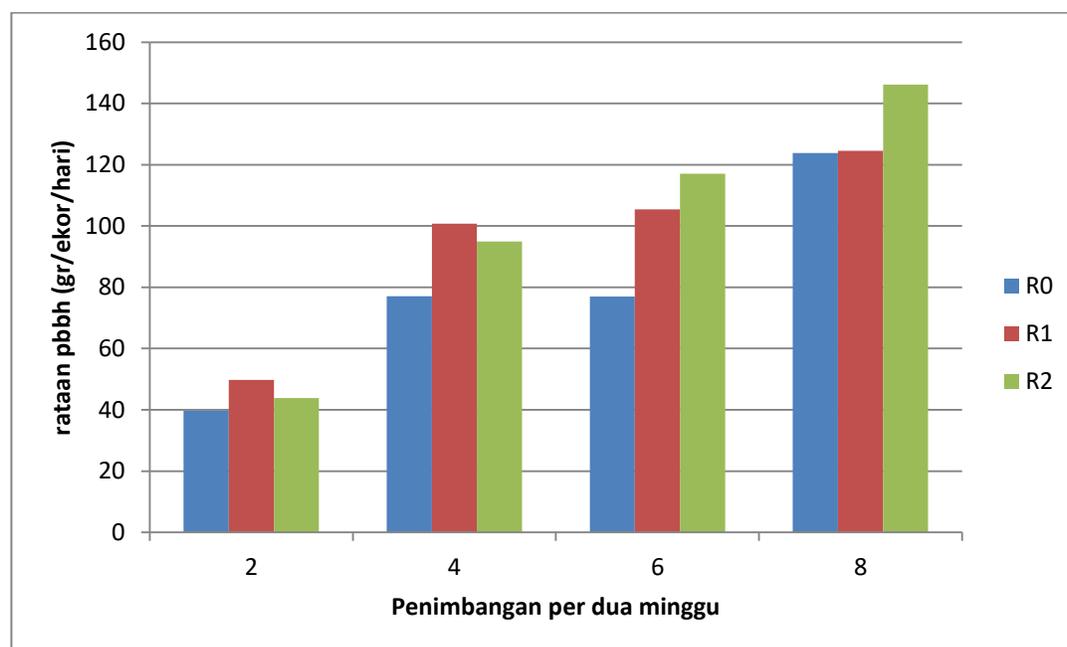
Hasil perlakuan R₁, dan R₂ berturut-turut 90,71 \pm 6,90 gr ,dan 100,70 \pm 12,28 gr. Selaras dengan Prasetiadi (2017) rata – rata pertambahan bobot badan harian domba 95,04 gr/ekor/hari dengan pemberian 60% konsentrat dan 40% rumput lapang + suplementasi *curcumin*. Hal tersebut menandakan bahwa kualitas pakan yang diberikan dicerna dengan cukup baik sehingga feed suplement yang ditujukan bekerja secara optimum. Konsumsi tersebut digunakan tubuh ternak untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan selebihnya disimpan dalam bentuk bobot hidup (Aslimah dkk, 2014).

Hasil rata-rata pertambahan bobot badan harian perlakuan R₁, dan R₂ lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol (R₀). Perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh yang signifikan dimana R₁ mengalami peningkatan 13,58 % sedangkan R₂ meningkat 26,10 %. Hal tersebut membuktikan pemberian kromium organik dalam perlakuan bekerja optimal yang berarti membuktikan bahwa penambahan rumput laut memberikan efek. Kinley (2016), melaporkan bahwa rumput laut mengandung senyawa saponin merupakan agen defaunasi bagi protozoa, sehingga mampu menurunkan populasi protozoa di dalam cairan rumen sehingga meningkatkan aktivitas pencernaan di dalam rumen. Tanin terkondensasi merupakan senyawa yang dapat memproteksi protein sehingga mampu meningkatkan proses pencernaan pasca rumen dan

meningkatkan pencernaan pakan. Senyawa halogen seperti bromoform merupakan salah satu senyawa anti-metanogen, yang akan bereaksi dengan vitamin B12, sehingga menghambat kemampuan enzim dalam pembentukan gas metan.

Hasil penelitian *invitro* pendahulu Prayitno, dkk (2018), mengungkapkan level optimal penambahan tepung rumput laut *Gracilaria sp.* dalam penurunan populasi metanogen yaitu 3,3%, dan untuk penurunan populasi protozoa yaitu 3,6%. Hal tersebut menandakan peningkatan pencernaan ternak yang di konversi menjadi daging dibuktikan dengan peningkatan aktivitas mikroba dalam rumen. Prayitno (2013), mengungkapkan rumput laut (*Gracilaria sp*) mengandung senyawa halogen yang dapat menghambat enzim HMG-CoA. Enzim tersebut merupakan salah satu enzim pembentuk gas metan. Penghambatan enzim HMG-CoA tersebut menjadi kunci dalam mengurangi produksi gas metan.

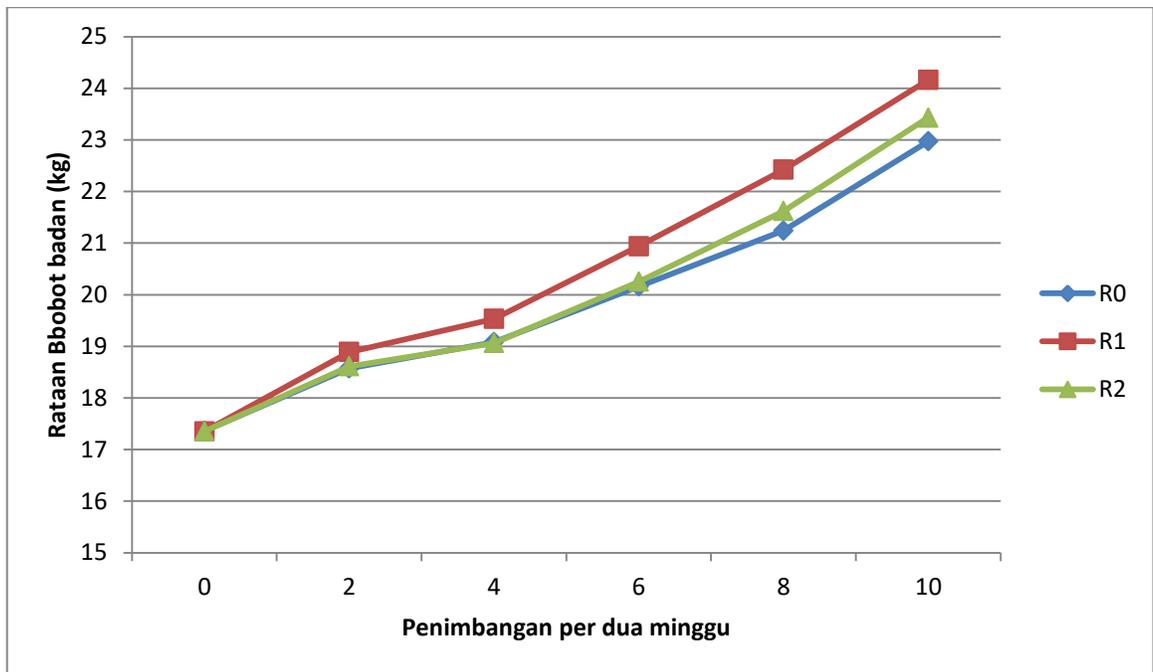
Kelebihan energi yang ditimbulkan dari suplementasi rumput laut diikuti peran aktif dari penambahan kromium organik. Jayanegara (2006), mengungkapkan bahwa level terbaik dalam peningkatan pencernaan bahan kering dan bahan organik sebanyak 1ppm. Muktiani (2013), mengungkapkan bahwa penambahan mineral zn 20 ppm dan cr 2ppm dengan pakan basal 50 % limbah sayuran dan 50 % konsentrat TDN 62,51 % menghasilkan pertambahan bobot badan domba 138gr/ekor/hari. Mekanisme kromium organik sesuai yang diharapkan dimana kromium organik sebagai *Glucose tolerance faktor* . Hasil tersebut lebih besar dibandingkan dengan hasil penelitian ini dengan pemberian Kromium organik 0,3 ppm memiliki rataan pertambahan bobot badan sebesar $100,70 \pm 12,28$ gr.



Gambar 1. Kurva rata-rata pbbh per dua minggu

Gambar 2 menunjukkan kurva penambahan bobot badan harian domba perlakuan tepung rumput laut dan kromium organik memiliki trend meningkat tetapi pada minggu ke 8 pengamatan pakan perlakuan R₁ dan R₀ mengalami peningkatan yang sama. Hal tersebut menunjukkan pada akhir penelitian penelitian

perlakuan R₁ mengalami peningkatan bobot badan yang lamban, sedangkan perlakuan R₀ mengalami peningkatan cukup signifikan. Pertambahan bobot badan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain total protein yang diperoleh setiap hari, jenis ternak, umur, keadaan genetik, lingkungan, kondisi setiap individu, dan tata laksana pemeliharaan (NRC, 1985).



Gambar 2. Grafik Pertumbuhan Tiap Perlakuan Per 2 minggu

Gambar 3. menunjukkan bobot badan konsisten bertambah setiap dua minggu penimbangan. Penambahan bobot tertinggi ada pada perlakuan R₁ dan bobot terendah pada perlakuan R₀. Semua ternak mengalami peningkatan dikarenakan pakan yang digunakan telah memenuhi kebutuhan hidup pokok, dan selebihnya dialihkan untuk produksi berupa otot/daging. Pertumbuhan murni mencakup perubahan-perubahan dalam bentuk dan berat jaringan-jaringan pembangun seperti urat daging, tulang, jantung, otak, dan semua jaringan tubuh lainnya (kecuali jaringan lemak) dan alat-alat tubuh. Pertumbuhan murni dilihat dari sudut kimiawinya merupakan penambahan protein dan zat-zat mineral yang ditimbun dalam tubuh. Pertambahan berat akibat penimbunan lemak atau penimbunan air bukan merupakan pertumbuhan murni (Anggorodi, 1990).

4.5.2 Pengaruh Perlakuan Terhadap Body Condition Score (BCS)

Body Condition Score atau BCS adalah penilaian kondisi tubuh yang didasarkan pada estimasi visual timbunan lemak tubuh dibawah kulit, sekitar pangkal ekor, tulang punggung dan pinggul menggunakan skor. BCS digunakan untuk menentukan potensi produksi seekor ternak (Ihsan dan Wahyuningsih, 2011). Terdapat dua metode skala yang umumnya digunakan dalam penentuan BCS yaitu skala 9 (Amerika) dan skala 5 (Inggris dan Commonwealth), di Jawa Timur perhitungan BCS umumnya menggunakan skala 5 (1= sangat kurus, 2=kurus, 3=sedang, 4=gemuk, 5=sangat gemuk) (Pujiastuti, 2016). Penentuan BCS dalam penelitian ini menggunakan skala 5 (Inggris dan Commonwealth). Hasil rataaan BCS domba lokal ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 2. Rataan ± SD Body Condition Score (BCS) domba lokal

Perlakuan	BCS awal	BCS akhir
R ₀	2,5 ± 0,41	3.00 ± 0,22

R ₁	2,3 ± 0.39	3.15 ± 0.09
R ₂	2,3 ± 0.38	3.10 ± 0.06

Keterangan: R₀ = pakan Kontrol (42% rumput lapang, 3% *Indigofera* dan 55% konsentrat); R₁ = pakan R₀ + 3,3% tepung rumput laut (*Gracilaria sp.*); R₂ = pakan R₁ + 0,3 ppm Kromium Organik

Hasil pada lampiran 2. menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap *Body Condition Score* (BCS). Namun hasil penelitian menunjukkan rata-rata skor yang baik yaitu skor 3 (domba dikatakan sedang). Tames, (2010) mengungkapkan domba dengan score BCS 3 terlihat sedang, rusuk mulai tidak terlihat dan tertutup kulit dengan rapih, perototan loin penuh dan mulai tertutup lemak, bagian pinggul semakin bundar. *Body Condition Score* (BCS) bersifat subyektif dan tidak bisa dikaitkan dengan bobot hidup ternak, karena bobot hidup ternak yang sama belum tentu memiliki nilai BCS yang sama pula. Namun ukuran tubuh yang berbeda berkorelasi positif terhadap BCS domba. Penentuan BCS pada domba untuk menyesuaikan ukuran domba sesuai fasenya apakah laktasi, siap kawin dan siap potong (Tames, 2010)

Penggunaan *feed supplement* tidak berdampak dalam BCS karena umur ternak domba yang digunakan belum mencapai dewasa tubuh, sehingga peningkatan absorpsi nutrisi dialihkan untuk pembentukan otot/ daging. Domba mengalami proses pertumbuhan yang pada awalnya berlangsung lambat kemudian semakin lama meningkat lebih cepat sampai domba berumur 4-3 bulan. Namun, pertumbuhan tersebut akhirnya kembali lambat pada saat domba mendekati kedewasaan tubuh (Sudarmono dan Sugeng, 2008).

Suplementasi tepung rumput laut dalam pakan domba secara sistematis tidak mempengaruhi BCS pada domba ($P < 0,05$). Hal tersebut bertolak belakang terhadap fungsi rumput laut dimana rumput laut (*Gracilaria sp*) mengandung senyawa halogen yang dapat menghambat enzim HMG-CoA. Enzim tersebut merupakan salah satu enzim pembentuk gas metan. Penghambatan enzim HMG-CoA tersebut menjadi kunci dalam mengurangi produksi gas metan (Prayitno, 2013). Pengurangan produksi gas metan akan energi yang dapat dimanfaatkan untuk pembentukan daging (otot) dan selebihnya di simpan dalam bentuk lemak.

Efisiensi penggunaan energi dari proses penghambatan HMG-CoA perlu diimbangi dengan pemanfaatan energi tersebut. Kromium berfungsi sebagai komponen aktif dari *Glucose Tolerance Factor* (GTF) akan meningkatkan kepekaan insulin serta berpengaruh dalam transpor glukosa dan asam amino (Pechova and Pavlata, 2007). Suplementasi Cr meningkatkan mikroba rumen yang menghasilkan enzim protease sehingga dapat meningkatkan proses pencernaan protein (Kurnia, 2012).

4.6. Pengaruh perlakuan terhadap glukosa darah

Glukosa darah merupakan kadar glukosa yang ada di dalam darah sebagai salah satu nutrient yang penting untuk sumber energi. Pakan yang mengandung karbohidrat akan dihidrolisis menjadi glukosa oleh enzim yang dihasilkan oleh mikroba rumen, kemudian akan menghasilkan energi berupa VFA (Asetat, Propionat, dan butirat) dan gas (CO₂ dan CH₄) (Czerkawski, 1986). Energi berupa VFA akan diabsorpsi melalui dinding rumen, hampir semua asetat dan propionat akan diangkut ke hati, dan dikonversi menjadi glukosa. Glukosa juga dapat berasal dari asam amino glukogenik. Pemeriksaan glukosa darah menjadi sangat penting untuk membantu memantau keadaan ternak apabila terjadi gangguan. Peranan darah cukup kompleks dalam proses fisiologis diantaranya mengangkut nutrient dan sisa metabolisme, glukosa yang merupakan nutrient dari pakan akan diangkut menuju seluruh sel dalam tubuh yang kemudian sisa metabolisme tersebut juga akan diangkut kembali oleh darah. Wijaya (2016) menyebutkan metabolisme ini berkaitan erat dengan pakan yang dikonsumsi.

Pakan dengan kualitas baik tentu akan berdampak pada suplai nutrient dalam darah, namun selain itu perlu adanya efisiensi suplai nutrient agar nutrient dapat dimanfaatkan secara optimal. Suplementasi rumput laut *Gracilaria sp.* mampu meningkatkan efisiensi energi pakan (nutrient) dengan adanya senyawa halogen terutama bromoform didalamnya (Prayitno, dkk. 2018). Senyawa bromoform ini mampu menghambat kerja bakteri metanogen sehingga energi pakan dapat dirubah menjadi nutrient yang dapat dimanfaatkan tubuh. Nutrient ini kemudian akan didistribusikan keseluruh sel dan di dalam sel akan dimetabolisme menjadi energi. Proses metabolisme sel dipengaruhi oleh hormon salah satunya insulin. Hormon insulin memiliki peran dalam menstimulus sel untuk memetabolisme karbohidrat sehingga penyerapan nutrient maksimal. Kromium organik merupakan bagian dari *glucose tolerance factor* (GTF) yang mampu meningkatkan kepekaan insulin dalam transport glukosa dan asam amino (Pechova and Pavlata, 2007). Pada penelitian suplementasi tepung rumput laut dan kromium organik dalam pakan didapat hasil seperti pada tabel 4.

Tabel 3. Rataan kadar glukosa darah dan pH cairan rumen

Perlakuan	Glukosa Darah (mg/dL)	pH Cairan Rumen
R0	44,89 ± 1,80 ^a	6,36 ± 0,12 ^{ab}
R1	43,35 ± 1,24 ^a	6,45 ± 0,15 ^a
R2	44,48 ± 0,82 ^a	6,27 ± 0,05 ^b

Keterangan : superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$) berdasarkan uji lanjut ortogonal kontras ; R0 = Ransum basal, R1 = ransum basal diberi penambahan 3,6% rumput Laut, R2 = ransum basal diberi penambahan 3,6% rumput laut dan 0,3 ppm kromium organik.

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kadar glukosa dari setiap perlakuan mulai dari terendah adalah R1 = 43,35 ± 1,24 mg/dL, R2 = 44,48 ± 0,82 mg/dL dan R0 = 44,89 ± 1,80 mg/dL. Hasil tersebut masih tergolong standar dengan penelitian yang dilakukan oleh Cynthia (2005) bahwa kadar glukosa domba sehat yaitu berkisar 44 – 81 mg/dL. Pada perlakuan R1 menunjukkan nilai yang terendah 43,35 ± 1,24 mg/dL, namun hal ini masih masuk dalam kategori normal menurut Riis (1983) yang menyatakan kadar glukosa yang normal pada plasma darah domba sehat yaitu 35-60 mg/dL.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan suplementasi rumput laut *Gracilaria sp.* dan kromium organik didalam pakan tidak berpengaruh nyata terhadap glukosa darah ($P < 0,05$). Diduga, hal ini terjadi karena adanya mekanisme homeostasis didalam darah. Trijayanti, dkk. (2014) menyebutkan bahwa keseimbangan metabolisme karbohidrat didalam darah dipengaruhi oleh mekanisme homeostasis. Namun secara statistik dapat dilihat perbedaan kadar glukosa darah antar perlakuan. Perlakuan R1 paling rendah dengan rata-rata kadar glukosa darah sebesar 43,35 ± 1,24 mg/dL dan rata-rata terbesar terjadi pada perlakuan R0 dengan nilai rata-rata kadar glukosa darah sebesar 44,89 ± 1,80 mg/dL. Hasil secara garis besar tidak terjadi pengaruh yang nyata antar perlakuan, namun nilai rata-rata kadar glukosa semua ternak tergolong rendah. Hal tersebut terjadi karena ternak memiliki kadar glukosa 43,35 ± 1,24 mg/dL sampai dengan 44,89 ± 1,80 mg/dL.

Glukosa darah dipengaruhi oleh beberapa faktor. Pertama konsumsi pakan, dimana pakan yang dikonsumsi akan diserap oleh saluran pencernaan menjadi nutrient. Nutrient yang diserap, kemudian akan disalurkan ke seluruh sel di dalam tubuh untuk dilakukan metabolisme. Proses distribusi ini melalui perantara darah sebagai pengangkut nutrient dan sisa hasil metabolisme (Frandsen, 1992). Pada saat pakan yang dikonsumsi kurang baik secara kuantitas maupun kualitas maka akan mempengaruhi nutrient yang akan didistribusikan sehingga kadar glukosa sebagai salah satu bentuk nutrient tersebut akan rendah.

Kadar glukosa darah selanjutnya juga dipengaruhi oleh status fisiologis ternak terutama stres. Stres yang terjadi dapat mempengaruhi proses metabolisme yang tidak normal (Faisal, dkk. 2017),

sehingga mempengaruhi kadar glukosa dalam darah. Gougoulis *et al.* (2010) menambahkan bahwa Indikator domba mengalami stres yaitu terjadi peningkatan lokomosi, vokalisasi (mengembik) dan penyerangan (agonistik), sehingga menyebabkan metabolisme yang tidak stabil. Stres juga akan mempengaruhi konsumsi pakan (Hahn, 1999; Kandemir *et al.*, 2013) yang kemudian berimbas pada penurunan konsumsi energi.

4.7. Pengaruh perlakuan terhadap pH cairan rumen

Parameter termudah untuk mengetahui terjadinya fermentasi didalam rumen adalah melalui pH cairan rumen (Pelczar dan Chan, 1986). Hal tersebut terjadi karena metabolisme mikroba dalam memanfaatkan substrat (pakan) mempengaruhi perubahan pH. Nilai pH cairan rumen sangat penting dalam proses pencernaan ternak ruminansia terutama domba, nilai pH yang tidak optimal akan mempengaruhi jumlah populasi mikroba yang ada (Yokoyama dan Johnson, 1993). Mikroba yang berada pada kondisi pH yang normal akan mempengaruhi kinerja mikroba dalam mendegradasi substrat bahan pakan didalam rumen, sehingga proses fermentasi berjalan optimal. Suharti *et al.* (2018) menambahkan bahwa nilai pH rumen mengatur beberapa proses di dalam rumen, seperti pertumbuhan mikroba rumen dan menghasilkan produk VFA dan NH_3 . Suplementasi rumput laut *Gracilaria sp.* dan kromium organik tentunya dapat mempengaruhi pH didalam rumen. Hal tersebut terjadi karena setiap substrat bahan pakan yang dikonsumsi akan difermentasi didalam rumen.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa R0 memiliki rata-rata nilai pH $6,36 \pm 0,12$ sedangkan R1 memiliki rata-rata sebesar $6,45 \pm 0,15$ dan R2 memiliki rata-rata $6,27 \pm 0,06$. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Meng *et al.* (1999) bahwa fermentasi di dalam rumen membutuhkan kisaran pH 5 sampai pH 7,5, sedangkan jika dibandingkan dengan Fondivila *et al.* (2002) yang menyatakan bahwa kondisi optimum untuk aktivitas mikroba mensintesis protein di dalam rumen pH 6,13 - 6,35 maka hasil penelitian memiliki nilai pH yang lebih tinggi. Nilai pH tertinggi pada penelitian ini terjadi pada perlakuan R1.

Hasil analisis variansi pada penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan R0, R1 dan R2 berpengaruh nyata terhadap pH cairan rumen ($P < 0,05$). Hal tersebut diduga bahwa pemberian suplemen berupa rumput laut dan kromium organik dapat meningkatkan nilai pH rumen, sehingga tidak terjadi asidosis. Berdasarkan uji lanjut ortogonal kontras menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang kontras antara pakan kontrol R0 dengan perlakuan R1 dan R2 ($P > 0,05$), namun antar perlakuan R1 dan R2 menunjukkan bahwa perbedaan yang kontras antar perlakuan ($P < 0,05$).

Perubahan nilai pH cairan rumen dipengaruhi oleh beberapa hal salah satunya jenis pakan (Wahjuni, dkk. 2010). Suplementasi rumput laut (*Gracilaria sp.*) pada R1 menaikkan pH rumen diduga karena kandungan garam yang ada pada rumput laut terlalu tinggi. Ma'ruf, dkk. (2013) menyatakan pH habitat rumput laut *Gracilaria sp.* berkisar 7,43 sampai 8,54 dan diperkuat oleh Aslan (1998) dan Trono (1981) bahwa *Gracilaria sp.* tumbuh baik pada pH 6,0 – 9,0 dan optimum pada pH 8,2 – 8,7. Pendugaan lainnya yaitu karena kandungan serat yang ada pada rumput laut, menurut Theodorou *et al.* (1994) menyatakan bahkan pakan yang mengandung banyak serat maka pH akan cenderung ke arah 7,5.

Selanjutnya yang dapat mempengaruhi pH cairan rumen adalah waktu pengambilan. Pada penelitian Purbowati, dkk. (2003) waktu pengambilan sampel mempengaruhi pH cairan rumen, pada 0 jam setelah makan pH nya 7,36, kemudian turun pada 1 jam setelah makan pada pH 6,50, selanjutnya turun lagi pada 3 jam setelah makan dengan pH 6,47 dan kembali naik pada 5 jam setelah makan sebesar 6,53. Pada penelitian ini pengambilan cairan rumen dilakukan setelah 4 jam makan sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kodriyah (2016), sehingga dapat diduga waktu pengambilan ini mempengaruhi nilai pH yang semakin tinggi. Perubahan pH cairan rumen ini berkaitan erat dengan produksi asam asetat (VFA), pada 0 jam setelah makan pH tinggi karena belum terjadi proses fermentasi dari pakan yang baru, namun selang beberapa jam pH cairan rumen akan turun seiring proses fermentasi yang menghasilkan VFA (asam asetat) dan pada saat setelah 4 jam makan pH cairan rumen akan

kembali naik seiring melambatnya proses fermentasi. Nilai pH pada perlakuan R2 yang disuplementasi rumput laut (*Gracilaria sp*) dan kromium organik lebih rendah, hal ini diduga karena meningkatnya aktivitas mikroba rumen sehingga mampu menghasilkan VFA yang lebih banyak dan berdampak pada pH cairan rumen yang semakin rendah.

D. **STATUS LUARAN:** Tuliskan jenis, identitas dan status ketercapaian setiap luaran wajib dan luaran tambahan (jika ada) yang dijanjikan pada tahun pelaksanaan penelitian. Jenis luaran dapat berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, hasil pengujian atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal. Uraian status luaran harus didukung dengan bukti kemajuan ketercapaian luaran sesuai dengan luaran yang dijanjikan. Lengkapi isian jenis luaran yang dijanjikan serta mengunggah bukti dokumen ketercapaian luaran wajib dan luaran tambahan melalui Simlitabmas mengikuti format sebagaimana terlihat pada bagian isian luaran

.....1.Artikel telah
diseminarkan pada kegiatan “ Seminar International The 6 International seminar of Animal Nutrition and Feed Science (AINI), tanggal 7-8 Juli 2021.



...

Artikel ini akan dipublikasikan pada Proceeding International : Web of Science (Clarivate Analytic), status dalam proses terbit setelah revisi artikel

Feed Digestibility and Feeding Behaviour of Sheep Fed *Gracilaria Sp.* and Chromium Organic Supplementation

Munasik¹, Caribu Hadi Prayitno¹, Titin Widiyastuti¹

¹Feedstuff laboratory of nimal Science Faculty, Jenderal Soedirman University

*Corresponding author. Email: caribu.prayitno@unsoed.ac.id

ABSTRACT

Bioactive compound in *Gracilaria sp* and organic chromium supplementation could improve feed digestibility through methanogen inhibition, increase carbohydrate metabolism effectiveness and feeding behaviour of sheep. The research conducted for 90 days using 18 heads of male local sheep and 3 heads as replacements stock, 7 months. The research was arranged using CRD (Completely Randomized Design), treatment consisted of : R0: 45% forage (42% native forage and 3% indigofera leaf meal) + 55% concentrate, R1 : R0 + 3.6% *Gracilaria sp.* meal, R2 : R1 + 0.3 ppm Organic Cr. Data were analyzed by anova and continued with Orthogonal Polynomial test. The result showed that combination of 3.6% *Gracilaria sp.* meal and 0.3 ppm organic Cr (R2) were increasing crude fiber consumption (P<0.05) and decreasing duration of rumination (P<0.05) but no significant effect on dry matter consumption, organic matter consumption, crude fiber digestibility, crude protein digestibility and rumination frequency. *Gracilaria sp.* supplementation tend to increase crude fiber consumption but it does not decrease rumination duration compare with the control. The research could be concluded that supplementation of *Gracilaria sp.* meal increasing crude fiber consumption without disturb duration rumination.

Keywords: Local male sheep, *Gracilaria sp.*, Consumption, digestibility, organic chrom, rumination duration, Rumination frequency

1. INTRODUCTION

Sheep is small ruminant that potentially used as meat source and majorly breed in Indonesia. In general, sheep are traditionally maintained which often caused low productivity due to the poor feed quality. Furthermore, some specific microbe metabolism like rumen metanogen could possibly cause the lack of feed nutrient optimization by the sheep. Metanogen would transform rumen fermentation into methane gas which depicts the lost of feed energy. Antibiotic and antimetanogen have used in a considerable number for ruminant in order to increase the growth [1], however the usage has been restricted these days since it might generate resistency towards particular pathogen bacteria and antibiotic residu within the meat and milk. For the past years, there are many researches regarding the

utilization of plant bioactive compound and certain minerals as metanogen inhibitor agent subsidiary.

Gracilaria sp. is a type of a red seaweed that could be used as feed supplement because of its antimetanogen compound content. *Gracilaria sp.* and other type of red seaweed could obstruct the transfer of metil during metanogenesis [2]. Halogenated compound could be found inside sea algae, one of them is in the form of terpena, where chlorine and bromine contents are predominant halogens that used to increase other metabolite biological compound activity [3]. Asparagopsis taxiformis type of red seaweed is recognized to consist of antimetanogen compound which are bromoform, dibromochloromethane, bromochloroacetic acid, dibromoacetic acid, and dichloromethane. Bromoform could prevent the

.....
.....
.....
.....

E. **PERAN MITRA:** Tuliskan realisasi kerjasama dan kontribusi Mitra baik *in-kind* maupun *in-cash* (jika ada). Bukti pendukung realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra dilaporkan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Bukti dokumen realisasi kerjasama dengan Mitra diunggah melalui Simlitabmas mengikuti format sebagaimana terlihat pada bagian isian mitra

..... Mitra menyediakan ternak, kandang dan peralatan penunjang selama kegiatan penelitian



Ternak dan kandang yang disediakan oleh HPDKI



F. KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan, termasuk penjelasan jika pelaksanaan penelitian dan luaran penelitian tidak sesuai dengan yang direncanakan atau dijanjikan.

Kendala yang dihadapi selama penelitian :

1. Variasi rumput lapang yang tersedia di lokasi penelitian, membuat variasi pertumbuhan yang besar.
2. Penelitian berjalan dari awal setelah tanda tangan kontrak, meskipun menggunakan dana talangan dari Laboratorium Ilmu Bahan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman.

G. RENCANA TINDAK LANJUT PENELITIAN: Tuliskan dan uraikan rencana tindak lanjut penelitian selanjutnya dengan melihat hasil penelitian yang telah diperoleh. Jika ada target yang belum diselesaikan pada akhir tahun pelaksanaan penelitian, pada bagian ini dapat dituliskan rencana penyelesaian target yang belum tercapai tersebut.

1. Pembuatan draft HKI
2. Perencanaan aplikasi hasil terbaik pada tahun pertama ke masyarakat anggota kelompok HPDKI Kabupaten Pemalang.

H. DAFTAR PUSTAKA: Penyusunan Daftar Pustaka berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada laporan akhir yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

1. Kinley, R. D., de Nys, R., Vucko, M. J., Machado, L. and N.W, Tomkins, 2016. The red macroalgae *Asparagopsis taxiformis* is a potent natural antimethanogenic that reduces methane production during *in vitro* fermentation with rumen fluid. *Anim. Prod. Sci.* 56, 282–289.
2. Behlke, E.J. 2007. Attenuation of ruminal methanogenesis. Theses and Dissertation in Animal Science Departement. University of Nebraska, Lincoln.
3. Machado L, Magnusson M, Paul NA, Kinley R, de Nys R, and N. Tomkins. 2014. Effect of marine and freshwater macroalgae on *in vitro* total gas and methane production. *Plos* : 1-13
4. Shannon, E. dan N. Abu-Ghannam. 2016. Antibacterial Derivates of Marine Algae: An Overview of Pharmacological Mechanisms and Applications. *Marine Drugs*. 14(81): 1-23.
5. Prayitno, C.H., F., K. Utami, A. Nugroho and T. Widyastuti. 2019. The effect of seaweed (*Gracilaria* sp.) supplementation in sheep feed on methanogenesis inhibition *in vitro*. 1st International Conference of Animal Science and Technology (ICAST) 2018. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 247 (2019) 012069.
6. Beauchim, K.A., S.M. McGinn, T.F. Martinez, and T.A. McAllister. 2007. Use of condensed tannin extract from quebracho trees to reduce methane emission from cattle. *J. Anim. Sci.* 85:1990-1996.
7. Bunglwan, S.J., C. Valli, M. Ramachandran, and V. Balakrishnan. 2010. Effect of supplementation of herbal extracts on methanogenesis in ruminants. *Livestock Res. Rur. Dev.* 22(11).
8. Prayitno, C.H., Suwarno and A. Susanto. 2015. *In Vitro* assessment of digestibility and rumen fermentation of ammoniated rice straw based beef diet supplemented with extract garlic and *Sapindus rarak*. *Lives. Res. Rur. Dev.* 5(7):1-8.
9. Prayitno, C.H., Y. Subagyo, and A. Jayanegara. 2016. Effect of Garlic Extract and Organic Mineral Supplementation on Feed Intake, Digestibility and Milk Yield of Lactating Dairy Cows. *Asian J. Anim. Sci.* 10(3):213-220.
10. Sahakim A.S., Sam-Ryong Jee, and M. Pimentel. 2009. Methane and the Gastrointestinal Tract.

Review. Dig Dis Sci.Springer.

11. Aluwong, T., P.A. Wuyep, and L. Allam. 2011. Livestock-environment interactions : Methane emissions from ruminants. African J.Biotechnology. 10: 1265-1269.
12. Sirohi, S.H., N.Pandey, N.Goel, B.Singh, M. Mohini, P.Pandey and P.P. Chaudhry. 2009. Microbial activity and ruminal methanogenesis as affected by plant secondary metabolites in different plant extracts. International J. Civil and Environmental Engineering. 1:52-58.
13. Bocazzi, P and J.A. Patterson. 1995. Potential for functional replacement of methanogenic bacteria by acetogenic bacteria in the rumen environment. IV th International Symposium on the nutrition of Herbivores, Sept,16-17. Clermont-Ferrand, France.
14. Sahakim A.S. , Sam-Ryong Jee, and M. Pimentel. 2009. Methane and the Gastrointestinal Tract. Review. Dig Dis Sci.Springer.

Dokumen pendukung luaran Wajib #1

Luaran dijanjikan: Paten produk

Target: Terbit nomor pendaftaran paten sederhana

Dicapai: Draft

Dokumen wajib diunggah:

1. Dokumen Draft

Dokumen sudah diunggah:

1. Dokumen Draft

Dokumen belum diunggah:

- Sudah lengkap

Deskripsi**KOMPOSISI PAKAN HERBAL SAPI PENGEMUKAN****5 Bidang Teknik Invensi**

Invensi ini mengenai suatu komposisi pakan herbal sapi pengemukan lebih khusus lagi, invensi ini berhubungan dengan pakan sapi Madura pengemukan yang mengandung tepung bawang merah dan tepung bawang putih.

10

Latar Belakang Invensi

Target pemerintah dalam upaya swasembada daging telah meleset dari target yang ditetapkan. Beberapa faktor mempengaruhi ketersediaan daging dalam negeri. Populasi sapi potong yang terus menurun akibat pemotongan ternak betina yang tidak terkontrol, di sini lain pertambahan bobot badan di tingkat peternakan tergolong rendah, hanya berkisar antara 0,4 kg - 0,8 kg per hari untuk sapi-sapi lokal Indonesia (Ngadiono dkk., 2000). Kondisi ini terjadi karena sapi tidak mendapatkan cukup pakan sehingga pertambahan bobot badan optimal tidak tercapainya. Invensi yang berkaitan dengan pakan untuk ruminansia juga telah diungkapkan sebagaimana terdapat pada paten nomer CN 104431421 (A) tanggal 25 Maret 2015 dimana diungkapkan, campuran 12 herbal China sebesar 3,5% mampu merangsang pertumbuhan sapi dan mencegah penyakit epidemi. Namun demikian invensi tersebut di atas masih mempunyai kelemahan-kelemahan dan keterbatasan yang antara lain : tidak disebutkan pakan dasarnya, menggunakan banyak tanaman obat (12 tanaman obat : *Ailantus altissima*, *Polygonum posumbu*, *Chinese yam*, *Melastoma affine*, *Pumpkin seeds*, *stone-like omphalia*, *fruit Gorgon*, *Longan aril* (leci), *Sedum sarmentosum*, *Potentilla chinensis*, *Indian-strawberry*, *Semen raphani*), dosisnya tinggi 3,5% dari pakan basal. Invensi lainnya seperti diungkapkan Caribu Hadi Prayitno, Tri Rahardjo Sutardi dan Suwarno berjudul
35 *Supplementation effect of herbal and organic mineral in beef*

cattle feed on consumption, digestibility, efficiency and daily gain pada journal Animal Production 16(2): 88-94, May 2014. Namun demikian invensi ini mempunyai kelemahan menggunakan jerami amoniasi yang tidak dapat diberikan pada ternak dalam jangka panjang, invensi cocok untuk sapi Brahman Cross tidak cocok untuk sapi Madura (sapi lokal). Selanjutnya invensi yang diajukan ini dimaksudkan untuk mengatasi permasalahan yang dikemukakan di atas dengan cara membuat komposisi pakan herbal dengan menggunakan bahan pakan yang tersedia di Indonesia untuk memenuhi kebutuhan energi dan protein sapi Madura sehingga dicapai pertambahan bobot badan maksimal, 1 kg per hari.

Uraian Singkat Invensi

Tujuan utama dari invensi ini adalah untuk mengatasi permasalahan yang telah ada sebelumnya khususnya aditif pakan pemacu pertumbuhan dan kesehatan sapi potong dan penyajiannya (Beef cattle health growth-promoting feed additive and application thereof), dimana dalam invensi ini disediakan komposisi pakan herbal untuk sapi penggemukan yang terdiri dari: a. konsentrat 40 - 70 % : yang terdiri dari onggok, pollar, bungkil kopra, bungkil sawit, dedak padi, bungkil kedelai, molases, mineral, kapur dolomit, garam, urea; b. hijauan berupa tebon jagung 30 - 70 %; dan c. campuran tepung bawang putih, tepung bawang merah, dengan perbandingan 5:2.

Uraian Lengkap Invensi

Sebagaimana telah dikemukakan dimuka pada latar belakang invensi komposisi pakan komplit untuk sapi Madura periode penggemukan dengan pertambahan bobot badan 1 kg per hari menggunakan bahan-bahan lokal di Indonesia.

Invensi ini berkaitan dengan komposisi pakan sapi penggemukan terdiri atas : (1) campuran tepung bawang putih, tepung bawang merah, dengan imbalanced 5:2. (2) komposisi pakan yang sesuai dengan klaim 1, dimana selanjutnya mengandung hijauan 30 - 60 %. (3) komposisi pakan yang sesuai dengan klaim 1, di mana

selanjutnya mengandung konsentrat 40 - 70 % yang terdiri dari onggok (38%), pollard (16%), bungkil kopra (15%), bungkil sawit (5%), dedak padi (16%), bungkil kedelai (3%), molases (2,5%), mineral(1%), kapur dolomit (0,5%), garam (2%), urea (1%).

5 Hijauan digunakan sebagai sumber serat dan sumber energi untuk sapi Madura. Onggok, pollard, dedak padi, molases digunakan sebagai sumber energi. Bungkil kopra, bungkil sawit, bungkil kedelai, urea digunakan sebagai sumber protein sapi Madura. Mineral premik, kapur dolomit digunakan sebagai sumber mineral dan kalsium. Garam digunakan sebagai sumber NaCl. Tepung bawang putih digunakan sebagai sumber allisin yang bersifat antimethanogenesis dan perangsang bakteri selulolitik rumen pengguna gas hidrogen. Tepung bawang putih digunakan sebagai zat antibakteri.

15 **Pengujian pakan komplit terhadap konsumsi bahan kering dan bahan organik**

Hasil pengujian pakan komplit sapi Madura periode 20 penggemukan terhadap konsumsi pakan (bahan kering dan bahan organik) terjadi peningkatan, dan terjadi penurunan konsumsi bahan kering jika dibandingkan dengan persentase bobot badan baik konsumsi bahan kering maupun bahan organik mengalami penurunan. Artinya pakan komplit R1 lebih baik dari pakan 25 kontrol R0 maupun pakan R2 (pakan yang diperkaya mineral organik).

Tabel 1. Rataan Konsumsi Bahan Kering Sapi Madura (kg/ekor/hari, Konsumsi Bahan Kering (% per BB), Bahan Organik, konversi pakan (kg BK/kgBB)

Perla- kuan	BK (kg/ek/hr)	BK (%/BB)	BO (kg/ek/hr)	Konversi (kgBK/kgBB)
R0	7,51±0,63	2,45±0,13	5,62±0,46	9,27
R1	8,08±0,70	2,36±0,09	6,05±0,52	6,91
R2	7,56±0,56	2,45±0,10	5,65±0,43	8,69

Keterangan : R0 = pakan basal (Protein kasar : 13%, TDN : 66%) ; R1 = R0 + campuran tepung bawang putih dan bawang merah (5:2) ; R2 = R1 + 40 ppm Zn-Lisinat + 0,75 ppm Cr Organik ; BK = bahan kering

5
 Pakan R1, merupakan pakan dengan campuran konsentrat 55 %, yang terdiri dari : onggok (38%), pollard (16%), bungkil kopra (15%), bungkil sawit (5%), dedak padi (16%), bungkil kedelai (3%), molases (2,5%), mineral (1%), kapur dolomit (0,5%), garam (2%),
 10 urea (1%) dan 45 % hijauan tebon jagung dan 250 ppm campuran antara bawang putih dan bawang merah.

Pengujian pakan komplit terhadap pencernaan protein pakan dan serat kasar

15
 Hasil pengujian terhadap pencernaan pakan (protein kasar dan serat kasar), pakan komplit sapi Madura lebih baik dibanding pakan kontrol. Hal ini menggambarkan bahwa pakan komplit ini lebih banyak protein dan serat kasar yang dapat digunakan oleh
 20 tubuh ternak sehingga pertambahan bobot badan bisa maksimal.

Tabel 2. Pengaruh pakan komplit terhadap pencernaan protein kasar dan serat kasar perlakuan

Perlakuan	Protein kasar (%)	Serat kasar (%)
R0	82,16 ± 0,94	78,97 ± 1,73
R1	84,32 ± 1,86	79,50 ± 1,72
R2	84,74 ± 1,57	81,38 ± 1,08

25
 Keterangan : R0 = pakan basal (Protein kasar : 13%, TDN : 66%) ; R1 = R0 + campuran tepung bawang putih dan bawang merah (5:2) ; R2 = R1 + 40 ppm Zn-Lisinat + 0,75 ppm Cr Organik

Pengujian pakan komplit terhadap pertambahan bobot badan dan body condition score

30
 Pengujian pakan komplit sapi Madura terhadap pertambahan bobot badan harian (PBBH) menunjukkan bahwa pertambahan bobot badan harian pakan R1 lebih tinggi 40% dibandingkan pakan

kontrol (R0), demikian juga terhadap pakan R2. Pengujian terhadap BCS, pakan komplit R1 mampu menjaga keseimbangan tubuh dibanding pakan kontrol (R0) maupun R2.

5 Tabel 3. Pengaruh perlakuan terhadap Pertambahan bobot badan harian (PBBH) dan Body Condition Scores (BCS)

Perlakuan	PBB (kg)	BCS
R0	0,81 ± 0,32	4,50 ± 1,19
R1	1,17 ± 0,32	5,12 ± 0,64
R2	0,87 ± 0,19	4,70 ± 0,67

Keterangan : R0 = pakan basal (Protein kasar : 13%, TDN : 66%) ; R1 = R0 + campuran tepung bawang putih dan bawang merah (5:2) ; R2 = R1 + 40 ppm Zn-Lisinat + 0,75 ppm Cr Organik

10

15

20

25

30

35

40

45

50

Klaim

1. Suatu komposisi pakan herbal sapi penggemukan yang terdiri dari :

a. konsentrat 40 - 70 % yang terdiri dari :

5 onggok (38%), pollard (16%), bungkil kopra (15%), bungkil sawit (5%), dedak padi (16), bungkil kedelai (3%), molases (2,5%), mineral (1%), kapur dolomit (0,5%), garam (2%), urea (1%);

b. hijauan berupa tebon jagung 30 - 70 %;

10 c. campuran tepung bawang putih, tepung bawang merah, dengan perbandingan 5:2.

2. Suatu komposisi pakan herbal sapi penggemukan sesuai klaim 1, dimana jumlah konsentrat adalah 55%, hijauan 45% dan campuran bawang putih dan bawang merah 250 ppm.

15

20

25

30

35

Abstrak**KOMPOSISI PAKAN HERBAL SAPI PENGGEMUKAN**

- 5 Invensi ini berkaitan dengan komposisi pakan herbal sapi
penggemukan terdiri atas :
- a. konsentrat 40 - 70 % yang terdiri dari :
- 10 onggok (38%), pollard (16%), bungkil kopra (15%), bungkil
sawit (5%), dedak padi (16), bungkil kedelai (3%), molases
(2,5%), mineral (1%), kapur dolomit (0,5%), garam (2%), urea
(1%);
- b. hijauan berupa tebon jagung 30 - 70 %;
- c. campuran tepung bawang putih, tepung bawang merah, dengan
perbandingan 5:2.

Dokumen pendukung luaran Tambahan #1

Luaran dijanjikan: Artikel di Jurnal Nasional terakreditasi peringkat 1-3

Target: Accepted

Dicapai: Published

Dokumen wajib diunggah:

1. Artikel yang terbit

Dokumen sudah diunggah:

1. Artikel yang terbit

Dokumen belum diunggah:

-

Rumination Time and Frequency of Goat Supplemented with Garlic Powder and Organic Chromium

Munasik*, Bahrnun, Ihsan Yosinanda Sigar, Agustinah Setyaningrum and Caribu Hadi Prayitno

Faculty of Animal Science, Jenderal Soedirman University, Purwokerto, Indonesia

*Corresponding author email: munasik2011@gmail.com

Abstract. This research investigated the effect of supplementing garlic powder and organic micromineral Cr in feed on rumination time and frequency in Ettawah goat (PE). The research was conducted in Gunung Tugel Farm in Patikraja and the Laboratory of Feed Technology in Faculty of Animal Science, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Central Java. This study used 18 male PE aged 1-1.5 years and weighed 18.62 – 22.69 kg. The feed consisted of 60% concentrate and 40% forage (field grass). Other materials included drinking water, 250 ppm garlic powder (*Allium sativum*), 1.5 ppm organic chromium mineral and eight CCTV camera. The observed parameters were rumination time and frequency. An in vivo experiment in a Completely Randomised Design (CRD) administered three treatments and six replicates, namely R0: control (basal feed); R1: basal feed + 250 ppm garlic powder; and R2: basal feed + 250 ppm garlic powder + 1.5 ppm organic Cr. The result demonstrated a significantly different effect of garlic powder and organic Cr micromineral supplement on rumination time across treatments, i.e. 404 ± 19.6 ; 382 ± 19.04 and 351 ± 13.87 min/day, respectively, or 379 min/day on average. Rumination frequency was not significantly different across R0, R1, and R2 namely 360 ± 24.03 ; 359 ± 30.13 and 342 ± 21.10 times/day, respectively. Conclusively, garlic powder and organic Cr micromineral significantly affected rumination time, but not significantly affected rumination frequency of PE goat.

Keywords: garlic powder, *Allium sativum*, organic Cr, feeding behaviour, rumination, Ettawah goat

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung bawang putih dan mikromineral Cr organik dalam pakan terhadap lama dan frekuensi ruminasi kambing PE (Peranakan Etawa). Penelitian dilaksanakan di Gunung Tugel Farm, Patikraja, Banyumas dan Laboratorium Ilmu Bahan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Jawa Tengah. Materi penelitian menggunakan 18 ekor kambing PE jantan dengan umur 1–1,5 tahun dan kisaran bobot 18,62 - 22,69 kg. Pakan yang diberikan yaitu konsentrat sebanyak 60% dan hijauan berupa rumput lapang sebanyak 40%, air minum, tepung bawang putih (*Allium sativum*) 250 ppm, mineral chromium organik 1,5 ppm, 8 buah kamera CCTV, 1 unit. Parameter yang diamati adalah lama waktu ruminasi dan frekuensi ruminasi. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen secara *in vivo* dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 3 perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuan terdiri atas R0 : kontrol (pakan basal) ; R1 : pakan basal + 250 ppm tepung bawang putih ; R2 : pakan basal + 250 ppm tepung bawang putih + 1,5 ppm Cr organik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung bawang putih dan Cr mikromineral organik terhadap waktu ruminasi berbeda nyata yaitu $404 \pm 19,6$; $382 \pm 19,04$ dan $351 \pm 13,87$ menit/hari dengan rata-rata 379 menit/hari dan frekuensi ruminasi tidak berbeda nyata dengan jumlah ruminasi perlakuan R0, R1 dan R2 : $360 \pm 24,03$; $359 \pm 30,13$ dan $342 \pm 21,10$ kali/hari. Simpulan yang diperoleh adalah penambahan tepung bawang putih dan mikromineral Cr organik dalam ransum berpengaruh nyata terhadap lama ruminasi, namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap frekuensi ruminasi kambing PE.

Kata kunci : tepung bawang putih, *Allium sativum*, Cr organik, tingkah laku makan, ruminasi, kambing Peranakan Etawa

Introduction

Goat is a livestock commodity that significantly meets the demand of animal protein besides beef and poultry. PE goat is widely bred, but the development is hampered by insufficient nutrients and low energy intake, which lead to low daily weight gain. One of the

solutions is improving feed quality to enhance cattle productivity. Feed is a crucial factor in breeding management, taking up 60-70% of production. Therefore, improving feed quality needs to consider the economic aspect and feed availability. Dry matter intake and requirement for goat is calculated from body

weight the bigger the cattle, the higher the feed intake.

Supplementing garlic powder and Cr micromineral into ration is one alternative to improve feed quality and efficiency. Garlic contains allicin with antiprotozoal and anti-methanogenic properties that could minimize the wasted feed energy in form of methane. Meanwhile, Cr micromineral improves cattle's body metabolism. Therefore, supplementing garlic powder enriched with allicin and Cr micromineral aims to inhibit protozoa growth and improve body metabolism. It was expected to prevent feed energy loss and optimize feed digestibility.

Rumination process starts when the cattle regurgitate the swallowed feed from the rumen in the form of bolus, then reswallow and passed it onto reticulum. The purpose of rumination is to reduce the size of feed particle, to improve feed area to ease microbe in degrading forage, and to stabilize ruminal pH. Rumination time and frequency are affected by the type of feed, feed digestibility, feed composition, physiological status and cattle measurement. Observing the behaviour of ruminants is an indicator to measure feed quality and efficiency.

Materials and Methods

The observed parameters in this study were rumination time and frequency of male PE goat. This experimental study was conducted in a Completely Randomized Design with three treatments and eight replicates each. Feed concentrate plus garlic powder, and micromineral Cr supplement was rationed into four treatments, namely R0: control (basal feed), R1: basal feed + 250 ppm garlic powder,

and R2: basal feed + 250 ppm garlic powder + 1.5 ppm organic Cr. A CCTV was used for 2x24 hour observation, and the manual observation kit included observatory sheet, a hand counter and a stopwatch. An analysis of variance in a Completely Randomized Design (CRD) investigated the treatment effects on rumination time and frequency. Any significant difference was further tested using Duncant-test. The goats were under treatment for 8 weeks, including 2-week adaptation, 2-week preliminary, and 4-week feeding trial and observing feeding behavior. The goats were placed in individual cages, measuring 1 X 1.25 meters. Feed was given 4% of body weight, 2 times a day (morning and evening).

The feed was made of 40% forage (field grass) and 60% concentrate consisted of 1% salt, 1% mineral mix, 1% soybean meal, 7% palm waste, 11.5% groats, 12.5% soybean husk, 15% CGF (Corn Gluten Feed) and 48% pollard.

Result and Discussion

Dry Matter and Organic Intake

The results showed that supplementing 250 ppm garlic powder in goat feed increased feed consumption (DMI or OMI), but when compared with body weight there was a significant decrease. It demonstrated that garlic powder supplemented into goat feed increased feed efficiency although the combined garlic powder + organic Cr minerals produced non-significant effect. Also, garlic powder supplementation increased feed flow rates in the digestive tract and improved feed consumption. This condition was due to the enhanced digestive process of feed in the rumen (ruminal bacteria activity) and an improved feed utilization.

Table 1. Nutrient content

Feed	DM (%)	CP (%)	CF(%)	Fat (%)	TDN (%)
Concentrate	88.7	18.24	11.54	7.48	39.79
Forage	34.31	7.05	32.42	0.38	26.53

Table 2. Dry matter intake (DMI), organic matter intake (OMI) and rumination time

Parameters	R 0	R 1	R 2	Mean
(g/day).....			
Dry matter intake	820.34	902.21	916.37	897.64
DMI /Body weight (%)	4.02	3.57	3.57	3.72
Organic matter intake	495.83	560.87	566.87	541.19
DMO/Body weight (%)	2.77	2.51	2.46	2.58
(min/day).....			
Rumination time				
Day	144	133	120	132.3
Night	260	249	231	246.6
Total	404 ± 19.6 ^a	382 ± 19.04 ^b	351 ± 13.87 ^b	379

Note: *R0 = control ration; R1 = control ration + 250 ppm garlic powder (CP: 14.36, TDN: 66.32 %); R2 = control ration + 250 ppm garlic powder + 1.50 ppm Organic Cr. *values bearing superscript within rows show significant difference (P<0.05).

Rumination Time

Rumination time is the duration for cattle to ruminate which depends on factors such as crude fibre content, feed type and feed shape. Rumination behavior is the process of discharging feed from the rumen to mouth (regurgitation) signified by the moving bolus from rumen to the throat. Measuring rumination time is one method to estimate feed efficiency and ruminant metabolism. The result of supplementing garlic powder and organic Cr mineral into feed is presented in Table 2.

The result showed that daily rumination time in R0, R1 and R2 was 404 ± 19.6, 382 ± 19.04 and 351 ± 13.87 minute per day, respectively, or 379 minutes per day on average. Supplementing garlic powder and organic Cr micromineral significantly affected rumination time (P<0.05). Rumination time in this study was below 391 minutes of male Kacang goat weighed 8.77-13.87 kg and fed on high protein and high energy (Pembayun et al., 2013). Therefore, garlic powder and Cr micromineral supplemented into feed resulted in a better metabolism because the rumination frequency was shorter despite the higher body weight and higher feed intake.

Table 2 shows that cattle ruminated more frequently during the night than day, averagely 246 vs 132.3 minutes, respectively (46% gap). This result confirmed Pembayun et al., (2013) that daylight rumination was shorter than the

night, i.e. 165 and 226 minutes, respectively. Additionally, the extended rumination at night was because cattle generally feed during the day and ruminate at night (Rook, 2000). Day time rumination in this study was 29% shorter than Garut sheep with 100,6 minutes per 12 hours rumination (Oetami et al., 2015). This gap may due to different types of cattle in the study.

Garlic powder and organic Cr micromineral supplementation in Table 2 show significant effect (P<0,05) on rumination time, where the shortest time was found in R2, i.e. 351 ± 13,87 minute per day, and the longest was 404 ± 19,6 minute per day. It indicated that goats offered with garlic powder and organic Cr micromineral supplementation in feed performed a more efficient body metabolism than those in control feed. Allicin in garlic could improve feed efficiency by inhibiting methanogenesis process, and organic Cr improves insulin activity which advances metabolism and progresses the efficiency of energy feed absorption. Prayitno et al. (2014) reported that Allicin in garlic is powerful to inhibit HMG-CoA reductase and methanogenesis process in the rumen. Supplementing organic Cr aimed to improve body metabolism. According to Adawiah et al. (2006), Cr micromineral contributes to protein metabolism, particularly incorporating amino acid to improve protein synthesis. Also, Cr physiological properties improves insulin

activity a crucial hormone to increase glucose and amino acid uptake in cells (Suryadi et al., 2011).

Supplementing garlic powder and organic Cr in the ration was aimed to increase the efficiency of energy feed absorption and metabolism in cattle. Garlic powder functions as a defaunation agent and inhibits methanogenesis process in the rumen. Kongmun et al. (2010) reported that extract garlic powder for in vitro fermentation was effective against protozoa host and decreased total protozoa. Furthermore, supplementing basal feed with raw garlic or garlic oil was sufficient to reduce total protozoa in sheep (Anassori et al., 2011). Table 2 shows that supplementing garlic powder in feed resulted in a shorter rumination time compared to goat offered with control feed. Similarly, the tannin-fortified feed was reported to perform 30 g/kg DM defaunation in feed and reduce rumination time up to 5%.

Supplementing 250 organic Cr in feed could improve body metabolism without obstructing cattle activity and reducing ruminal microbe population. Pechov and Pavlata (2007) informed that Cr supplementation in an in vitro animal tissue improved glucose oxidation, resulting in $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ formation, improving glycogenesis, and converting glucose to lipid which improved glucose utilization. Dallago et al. (2011) stated that supplementing 250-375 ppm chromium per day did not affect total ruminal protozoa (15–16 unit/mm³ ruminal fluid) and normal ruminal pH ($6,49 \pm 0,28$). However, supplementing 500 ppm chromium per day could significantly decrease total ruminal protozoa 21-day post-treatment into 6-9 unit/mm³ ruminal fluid.

The average one-day rumination time in Table 2 is 379 minutes per day or 48.3% lower than the previous studies. Male kacang goat fed on low-protein feed ruminated for 613.96 minutes a day (Riyanto et al., 2016), while goats fed with different levels of protein performed

391-minute rumination a day (Pembayun et al., 2013). The discrepancy may due to different feed types and quality and environmental factors. The contributing factors to cattle ruminating behavior may include, but not limited to, feed type and quality, environment and cattle age. The result in Table 2 shows shorter rumination time than that of Riyanto et al. (2016) and Pembayun et al. (2013); therefore, garlic powder supplementation could improve feed digestibility to perform shorter rumination. Yang et al. (2007) stated that garlic improves ruminant digestibility score - a higher digestibility resulted in higher efficiency.

Content in feed is a contributing factor to feed digestibility and ruminating behavior. The higher the crude fiber in feed, the lower feed digestibility; consequently, it extends rumination time. According to Oliveira et al. (2017) 3-month male Boer goats offered with 21% palm kernel biscuit in feed with high fibre and cellulose showed an extended rumination time by 13,8% from 339 to 393 minutes per day compared to basal feed. Galvao et al., (2019) reported that five-month male Boer goat offered with 14% tamarind waste supplement in high-fibre ration showed 12.6% extended rumination time compared to non-supplemented feed.

Rumination Frequency

Cattle feeding behavior started from prehension, mastication (feed particle reduction), ensalivation (saliva secretion) before swallowing, and rumination. Measuring rumination frequency is a method to investigate feed efficiency and cattle metabolism (Pembayun et al., 2013). The result of garlic powder and mineral organic Cr supplementation in feed is presented in Table 3. The result showed that daily rumination frequency in PE goats offered with R0, R1 and R2 was 359 ± 24.03 , 360 ± 30.13 and 342 ± 21.10 , respectively. Table 3 shows that supplementing garlic powder in ration did not

Table 3. Dry matter intake feed and rumination frequency

Parameter	R 0	R 1	R 2	Average
Dry matter intake	820.34	902.21	916.37	879.64
Rumination frequency				
Day time	128	118	115	120.3
Nighttime	225	238	226	229.6
Total	359 ± 24.03	360 ± 30.13	342 ± 21.10	353.6

Note: R0 = control ration; R1 = control ration + 250 ppm garlic powder; R2 = control ration + 250 ppm garlic powder + 1.50 ppm Organic Cr; ns = non-significant effect.

significantly affect rumination frequency ($P > 0.05$). R2 showed the lowest frequency, i.e. 342 ± 14.58 times/day compared to R0 and R1 with a similar result, 354 ± 17.24 and 356 ± 19.23 times/day, respectively. It was per garlic powder and organic Cr micromineral supplement that improved digestibility. According to Prayitno et al. (2014), supplementing garlic powder and organic mineral in concentrate could improve digestibility score. Also, improving feed digestibility would enhance the effectiveness of rumination activity. Pembayun et al., (2013) stated that Kacang goats fed with high crude protein and low crude fiber would ruminate in a shorter time than those fed with low crude protein and high crude fibre.

The highest feed intake (1,028 kg) and rumination frequency (360 ± 30.13 times/day) in this study were observed in R1. High rumination frequency in R1 was followed by high feed intake; therefore, high feed intake was positively correlated with rumination frequency. It was in line Oetami et al. (2015) that feed intake was related to rumination. Feed intake occurs due to hunger generated by stomach movement that induces a more frequent feeding and rumination.

Garlic powder supplementation in R1 (Table 3) resulted in similar rumination frequency to that in R0 despite higher feed intake in R1. Total rumination frequency was 360 ± 30.13 (R1) and 359 ± 24.03 (R0), while total feed intake was 1.028 kg/day (R1) and 0.997 kg/day (R0). It indicated that goat offered with garlic powder supplement in feed performed higher body

metabolism than non-supplemented feed. R0 and R1 shared similar rumination frequency, but feed intake in R1 was 4% higher than that in R0.

According to Hernawa and Ahmad (2003), allicin in garlic had hypoglycemic properties to lower blood glucose level. Furthermore, Oetami et al. (2015) stated that hypoglycemic condition could stimulate vagus nerve center in medulla oblongata to induce cholinergic that triggers stomach contraction, hence hunger. It stimulated higher feed intake and a more efficient metabolism in goats fed with garlic powder-fortified feed than the control group; therefore, rumination frequency was not significantly different despite higher feed intake.

Supplementing garlic powder and Organic Cr in feed was aimed to improve body metabolism. Garlic powder functions as methanogen inhibitor to minimize energy feed wasted in the form of methane. Table 3 shows that the lowest rumination frequency (342 ± 21.10 times/day) was observed in R2 with garlic powder and organic Cr supplement. According to Taoma (2016), allicin supplementation in female sheep could lower methanogenesis by 47.07% and protozoa population by 15.19%. Substituting hay with 10% garlic leaves into the ration could improve digestibility. Also, the chromium-fortified feed could improve amino acid and glucose absorption in the muscle (Amata, 2013), improve lipid synthesis in adipose tissue, and affect cholesterol and triglyceride metabolism. However, further investigation has not been conducted.

Conclusion

Observation on ruminating behaviour to PE goat offered with garlic powder and organic chromium supplement in feed showed the fastest rumination time (351 ± 13.87 minute per day) and the lowest rumination frequency (342 ± 21.10 times/day). Male PE goat ruminated for 379 minutes/day on average for 353.6 times/day.

Acknowledgement

The authors are grateful to Rector and Chief of LPPM UNSOED for the Applied Research grant No: P/793/UN23/14/PN/2019.

References

- Adawiah T. S., T. Toto, M. Wasmen and Nahrowi. 2006. Respons Kualitas Susu pada Suplementasi Kacang Kedelai Sangrai and Sabun Kalsium serta Mineral Organik dalam Ransum Sapi Perah. JITV. 11: 28 -287.
- Anassori E., N. B. Dalir, R. Pirmohammadi, A. S. Taghizadeh and M. Maham. 2011. Garlic: a potential alternative for monensin as a rumen modifier. Livestock Sci. 14 : 276–87.
- Amata I. A. 2013. Chromium in Livestock Nutrition: A Review. J. of Agri.Sci. 2 : 289 – 306.
- Dallago B. S. L., C. M. McManus, D. F. Caldeira, A. Lopes. C. T. P. Franco, B. O. Borges, P. H. F. Teles, P. S. Correa and Louvandini. 2011. Performance and ruminal protozoa in lambs with chromium supplementation. Res. in Vet. Sci. 90 : 253–256.
- Galvao J. M., T. M. Silva, W. P. Silva, P. R. S. Pimentel, A. M. Barbosa, T. V. C. Nascimento and A. G. V. O. Lima. 2019. Intake, digestibility, ingestive behavior and nitrogen balance of goats fed with diets containing residue from Tamarind fruit. Trop. Anim Health Prod.
- Hernawan U. E and D. S. Ahmad. 2003. Senyawa Organosulfur Garlic (*Allium sativum* L.) and Aktivitas Biologinya. Biofarmasi. 66 : 65 – 76.
- Kongmun, P., W. Mita, P. Pakdee and C. Navanukraw. 2011. Effect of coconut oil and garlic powder on in vitro fermentation using gas production technique. J.Livestock Sci.. 12 : 38 – 44.
- Oetami, N., H. Dennie and C.B Dwi. 2015. Tingkah Laku Deglutisi, Regurgitasi, and Redeglutisi Serta Lama Rumination pada Domba Garut yang dikandangkan. Students e- Journal. 4(3):18-28.
- Oliveira, R. L., G. G. P. Carvalho, M. S. L. Tosto, M. Santos, R. B. X. Ribeiro, T. M. Saliva and L. M. A. Rufino. 2017. Palm Kernel Cake Obtained from Biodiesel Production in Diets for Goats: Feeding Behavior and Physiological Parameters. Trop Animal Health Prod. 49 : 1401-1407.
- Pembayun, I. H., A. Purnomoadi and S. Dartosukarno. 2013. Tingkah Laku Makan Kambing Kacang Yang Diberi Feed Dengan Level Protein-Energi Berbeda. Anim. Agric. J. 2 : 31-36.
- Pechova, A. and L. Pavlata. 2007. Chromium as an essential nutrient: a review. Veterinarni Medicina. 52 : 1–18.
- Prayitno. C. H., T. R. Sutardi and Suwarno., 2014. Supplementation effect of herbal and organic minerals in beef cattle feed on consumption, digestibility, efficiency and daily gain. J. Anim. Prod. 16: 88-94.
- Riyanto, Agung, Dartosukarno, Sularno and Purnomoadi. 2016. Tingkah Laku Makan dan Rumination Kambing Kacang Yang Diberi Feed Dengan Sumber Protein Yang Berbeda. Thesis undergraduate.Fakultas Peternakan and pertanian. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Rook J. A. 2000. Principles of Foraging and Grazing Behaviour. Page 229 in Grass: its production and utilization. A. Hopkins, ed. Blackwell Science.
- Suryadi, U., U. Santosa and U. H. Tanuwiria. 2011. Strategi Eliminasi Stres Transportasi pada Kambing Potong Menggunakan Kromium Organik. Unpad Press, Bandung.
- Taoma, D. Chen, Y. Tu, N. Zhang, B. Si, K. Deng and Q. Diao. 2016. Effect of supplementation of allicin on methanogenesis and ruminal microbial flora in Dorper crossbred ewes. J. of Anim. Sci. and Bio. 1-7.
- Yang, W. Z., C. Benchaar, B. N. Ametaj, A. V. Chaves, M. L. He and T. A. McAllister. 2007. Effects of garlic and juniper berry essential oils on ruminal fermentation and on the site and extent of digestion in lactating cows. J. Dairy Sci. 90: 5671 – 5681.

Dokumen Realisasi Mitra

SURAT PERNYATAAN REALISASI KERJASAMA MITRA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Abdullah
Instansi : DPC HPDKI Kabupaten Pemalang
Jabatan : Ketua

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian yang berjudul :

**PENGUNAAN RUMPUT LAUT SEBAGAI AGEN
ANTIMETHANOGENESIS DAN MINERAL ORGANIK PADA PAKAN
UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS TERNAK DOMBA**

Dengan Ketua : Dr. Ir. Munasik, MP

Kontribusi kami berupa : domba jantan 24 ekor, kandang dan peralatan kandang.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Yang menyatakan,



hpdk
Komunitas Peternak Domba-Kambing
Indonesia
DPC PEMALANG

Abdullah