

PENGARUH SUPLEMENTASI TEPUNG IKAN DAN KARBOHIDRAT MUDAH TERCERNA DALAM SILASE KOMPLIT TERHADAP KONSUMSI NUTRIEN KAMBING KACANG JANTAN MUDA

Effects of Fish Meal and Easily Digestible Carbohydrate Supplementation in Complete Silage on Nutrient Intake of Young Male Kacang Goats

Venansius Leki¹, *Paulus Klau Tahuk², Oktovianus R. Nahak³

^{1,2,3} Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Sains, dan Kesehatan, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU – NTT, Indonesia.

*Corresponding Author. Email: paulklau@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suplementasi tepung ikan dan karbohidrat mudah tercerna dalam silase komplit terhadap konsumsi lemak kasar, serat kasar, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) pada kambing kacang jantan muda. Penelitian dilaksanakan di kandang percobaan Kelurahan Kefamenanu Selatan, Kecamatan Kota Kefamenanu, Kabupaten Timor Tengah Utara, pada bulan Agustus hingga Oktober 2024. Ternak yang digunakan sebanyak 9 ekor kambing kacang jantan muda berumur 6–8 bulan. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 3 perlakuan dan 3 ulangan, yaitu: T1 (silase komplit 45% + jagung giling 25% + bran pollard 15% + dedak padi 10% + tepung ikan 5%), T2 (silase komplit 45% + jagung giling 25% + bran pollard 10% + dedak padi 10% + tepung ikan 10%), dan T3 (silase komplit 45% + jagung giling 25% + bran pollard 10% + dedak padi 5% + tepung ikan 15%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi serat kasar tertinggi terdapat pada perlakuan T3 dan T2, masing-masing sebesar 28,98±2,64 g/ekor/hari dan 28,32±2,99 g/ekor/hari. Konsumsi lemak kasar tertinggi diperoleh pada perlakuan T3 sebesar 68,00±8,04 g/ekor/hari, sedangkan konsumsi BETN tertinggi terdapat pada perlakuan T2 sebesar 265,25±13,63 g/ekor/hari. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap konsumsi serat kasar, lemak kasar, dan BETN. Disimpulkan bahwa suplementasi tepung ikan pada level 5%, 10%, dan 15% serta penambahan karbohidrat mudah tercerna dalam silase komplit menghasilkan konsumsi serat kasar, lemak kasar, dan BETN yang relatif sama pada kambing kacang jantan muda.

Kata kunci : Kambing kacang; Konsumsi lemak kasar serat kasar, dan BETN; Silase komplit; Suplementasi; Tepung ikan dan karbohidrat mudah larut.

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of fish meal and easily digestible carbohydrate supplementation in complete silage on the intake of crude fat, crude fiber, and nitrogen-free extract (NFE) in young male Kacang goats. The experiment was conducted at the experimental farm in Kefamenanu Selatan Village, Kota Kefamenanu District, Timor Tengah Utara Regency, from August to October 2024. A total of nine young male Kacang goats aged 6–8 months were used in this study. The experiment employed a Completely Randomized Design (CRD) consisting of three treatments and three replications: T1 (45% complete silage + 25% ground corn + 15% bran pollard + 10% rice bran + 5% fish meal), T2 (45% complete silage + 25% ground corn + 10% bran pollard + 10% rice bran + 10% fish meal), and T3 (45% complete silage + 25% ground corn + 10% bran pollard + 5% rice bran + 15% fish meal). The results showed that the highest crude fiber intake was observed in T3 and T2, with values of 28.98±2.64 g/head/day and 28.32±2.99 g/head/day,

respectively. The highest crude fat intake was found in T3 (68.00 ± 8.04 g/head/day), while the highest NFE intake was recorded in T2 (265.25 ± 13.63 g/head/day). Analysis of variance indicated that the treatments had no significant effect ($P > 0.05$) on crude fiber, crude fat, and NFE intake. In conclusion, supplementation of fish meal at levels of 5%, 10%, and 15% along with easily digestible carbohydrates in complete silage resulted in relatively similar intake of crude fiber, crude fat, and NFE in young male Kacang goats.

Keywords: Complete silage; Crude fat, crude fiber, and NFE intake; Fish meal; Kacang goats; Supplementation; Soluble carbohydrates.

PENDAHULUAN

Kambing kacang adalah jenis kambing asli Indonesia yang telah menjadi bagian penting dari kehidupan masyarakat. Ternak kambing sangat digemari oleh masyarakat karena mudah untuk dirawat, cepat melahirkan, dan bisa bertahan di berbagai kondisi cuaca Indonesia (Andriyani *et al.*, 2021). Produktivitas kambing kacang dapat ditingkatkan dengan cara memelihara secara intensif. Dengan melakukan pemeliharaan intensif, akan ada lebih banyak bibit yang tersedia serta peningkatan produktivitas kambing kacang. Salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap produktivitas kambing kacang adalah jenis pakan. Wilayah tropis seperti Timor Tengah Utara (TTU) memiliki dua musim yaitu musim kemarau dan musim hujan. Ketika musim hujan tiba, pakan melimpah, tetapi di musim kemarau pakan sangat terbatas. Untuk memaksimalkan penggunaan pakan tersebut, diperlukan teknologi dalam penyediaan pakan. Salah satu teknologi pakan yang sederhana dan bisa diterapkan adalah silase. Silase merupakan metode pengawetan hijauan pakan ternak melalui proses fermentasi anaerob sehingga bisa bertahan lama dan mengandung nutrisi yang dibutuhkan ternak saat musim kemarau. Hasil penelitian dari Tahuk *et al.* (2021), menyatakan bahwa penambahan berat badan harian ternak kambing berkisar antara $14,71 \pm 2,91$ - $44,19 \pm 26,50$ gram/ekor/hari. Rendahnya PBBH ini menunjukkan bahwa penggunaan silase lengkap belum memberikan hasil terbaik secara keseluruhan untuk peningkatan berat badan harian kambing kacang jantan.

Untuk memperbaiki mutu pakan silase, diperlukan penambahan nutrisi seperti sumber protein hewani dan karbohidrat yang mudah dicerna. Protein hewani seperti tepung ikan memiliki asam amino lengkap seperti arginin, fenilalanin, histidin, isolusin, leusin, lisin, metionin, treonin, triptofan, dan valin yang dapat meningkatkan kemampuan pencernaan serta efisiensi penggunaan pakan (Nasem 2021; Hristov *et al.*, 2019)). Sedangkan karbohidrat yang mudah dicerna seperti pati dari biji-bijian dapat memberikan energi yang lebih cepat untuk mikroba di rumen guna meningkatkan proses fermentasi dan ketersediaan nutrisi untuk ternak. Untuk menilai baik tidaknya pakan, kita bisa melihat seberapa banyak pakan yang dikonsumsi oleh ternak. Kualitas pakan dapat dinilai dari konsumsi pakan itu sendiri, seperti serat kasar, lemak kasar, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen. Serat kasar adalah salah satu zat gizi yang penting bagi kambing, karena bisa membantu proses pencernaan dan juga menjadi sumber energi (Has *et al.*, 2014). Lemak adalah bagian penting bagi ternak dan berfungsi sebagai sumber energi yang tersimpan dengan baik. Bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) adalah karbohidrat yang dapat larut, yang terdiri dari monosakarida, disakarida, dan polisakarida larut dengan baik, sehingga sangat mudah untuk dicerna. Penelitian ini sangat penting dilakukan untuk memahami bagaimana suplemen pakan yang menggunakan silase komplet dengan kandungan protein hewani dan karbohidrat mudah tercerna dapat berpengaruh pada konsumsi lemak kasar,

serat kasar, dan BETN pada kambing kacang jantan muda.

MATERI DAN METODE

Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan Oktober 2024 di kandang percobaan Kelurahan Kefamenanu Selatan, Kecamatan Kota Kefamenanu, Kabupaten Timor Tengah Utara.

Ternak

Ternak yang dipakai dalam penelitian ini adalah 9 ekor kambing kacang jantan muda, dengan berat badan awal rata-rata 10-14 kg, dan usia 6-8 bulan.

Pakan

Pakan yang digunakan adalah pakan silase komplit dan pakan konsentrat yang terdiri dari jagung giling, *bran pollard*, dedak padi dan tepung ikan.

Kandang

Kandang yang dipakai dalam penelitian ini adalah kandang persegi panjang yang memiliki desain panggung. Kandang terdiri dari 9 petak dengan ukuran masing-masing petak 180 x 65 cm, tinggi kandang mencapai 80 cm, dan setiap ruang dilengkapi dengan tempat pakan dan minuman.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini seperti tempat pakan, wadah untuk air minum, timbangan gantung, mesin penggiling atau pencacah pakan, ember, sapu lidi, kamera, alat tulis dan alat analisis proximat laboratorium. Bahan yang digunakan adalah rumput raja, daun gamal, *bran pollard*, gula air, tepung ikan, dedak padi, jagung giling dan obat-obatan.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut:

T₁: Silase komplit 45% + jagung giling 25% + *bran pollard* 15% + dedak padi 10% + tepung ikan 5%.

T₂: Silase komplit 45% + jagung giling 25% + *bran pollard* 10% + dedak padi 10% + tepung ikan 10%.

T₃: Silase komplit 45% + jagung giling 25% + *bran pollard* 10% + dedak padi 5% + tepung ikan 15%.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan

Komposisi Nutrien Bahan Pakan	Bahan pakan				
	Silase komplit	Jagung giling	Bran pollard	Dedak padi	Tepung ikan
Bahan kering (BK) (%)	93,575	88,001	86,595	91,169	92,116
Abu (%)	9,851	1,678	0,855	16,732	18,142
Bahan organik (BO) (%)	90,149	98,322	99,145	83,268	81,858
Protein kasar (PK) (%)	11,047	10,428	16,457	10,051	53,166
Lemak kasar (LK) (%)	6,078	6,934	3,344	7,863	6,516
Serat kasar (SK) (%)	26,342	1,894	8,461	18,324	3,797
Karbohidrat (CHO) (%)	73,024	80,960	79,345	65,354	22,176
BETN (%)	55,667	79,066	70,884	47,031	18,397
GE:-(MJ/kg BK)	17,348	18,899	18,856	16,425	18,945
-(Kkal/kg BK)	4139,11	4499,81	4489,53	3910,68	4510,79
EM (Kkal/kg BK)	3319,36	4347,09	3927,19	2788,12	3166,68

Ket: Hasil Analisis Laboratorium Kimia Pakan, Fakultas Peternakan Undana (2024); BETN: bahan ekstrak tanpa nitrogen, GE: Gross energy; EM: Energi metabolis.

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Konsentrat

Komposisi Nutrien Perlakuan	Perlakuan		
	T ₁	T ₂	T ₃
Bahan kering (BK) (%)	89,300	90,147	89,904
Abu (%)	7,041	8,320	8,815
Bahan organik (BO) (%)	92,959	91,680	91,185
Protein kasar (PK) (%)	12,440	11,952	11,520
Lemak kasar (LK) (%)	5,997	6,678	6,631
Serat kasar (SK) (%)	10,526	12,711	13,702
Karbohidrat (CHO) (%)	74,522	73,050	73,033
BETN (%)	63,996	60,339	59,331
GE:-(MJ/kg BK)	17,953	17,813	17,689
-(Kkal/kg BK)	4274,58	4241,14	4211,72
EM (Kkal/kg BK)	3347,31	3251,60	3194,40

Ket: Hasil Analisis Laboratorium Kimia Pakan, Fakultas Peternakan Undana (2024); BETN: bahan ekstrak tanpa nitrogen, GE: Gross energy; EM: Energi metabolis

Variabel Penelitian dan Prosedur Penentuan

Variabel yang diamati penelitian ini adalah konsumsi lemak kasar, serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN). Penentuan lemak kasar, serat kasar dan BETN sesuai persamaan dalam Tahuk *et al.* (2024) sebagai berikut:

- Konsumsi Serat Kasar

$$\text{Konsumsi SK (kg)} = \text{Konsumsi BK (kg)} \times \text{kadar SK bahan pakan (\%)}$$
- Konsumsi Lemak Kasar

$$\text{Konsumsi LK (kg)} = \text{Konsumsi BK (kg)} \times \text{kadar LK bahan pakan (\%)}$$

- Konsumsi BETN

$$\text{Konsumsi BETN (kg)} = \text{Konsumsi BK (kg)} \times \text{kadar BETN bahan pakan (\%)}$$

Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu data yang dianalisis menggunakan prosedur analisis of varian (ANOVA) dengan bantuan Statistical Program for the Social Sciences (SPSS 25).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Serat Kasar

Rata-rata konsumsi serat kasar (SK) (Tabel 3) kambing kacang jantan yang diberi silase komplit disuplementasi level tepung ikan berbeda dan karbohidrat mudah larut adalah: T1 sebesar 25,71±0,71 g/ekor/hari, T2 sebesar 28,32±2,99 g/ekor/hari, dan T3 sebesar 28,98±2,64 g/ekor/hari. Hasil analisis varians (Anova) menunjukkan bahwa konsumsi serat kasar tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap konsumsi serat kasar.

Tidak berbedanya konsumsi serat kasar (SK) menunjukkan bahwa asupan serat antar perlakuan relatif sama,

meskipun level tepung ikan dan karbohidrat mudah larut dalam ransum berbeda. Kondisi ini terutama disebabkan oleh sumber utama serat dalam ransum, yaitu silase komplit, yang digunakan pada proporsi yang sama pada semua perlakuan, sehingga kontribusi serat struktural relatif tidak mengalami perubahan berarti. Serat kasar merupakan komponen penting dalam menjaga fungsi fisiologis rumen, terutama dalam mempertahankan aktivitas fermentasi, produksi saliva, dan stabilitas pH rumen (Lu *et al.*, 2005).

Secara kuantitatif terlihat adanya kecenderungan peningkatan konsumsi SK dari T1 ke T3. Hal ini diduga berkaitan dengan meningkatnya level tepung ikan dalam ransum yang dapat memperbaiki ketersediaan nitrogen bagi mikroba rumen. Nitrogen yang berasal dari protein berperan penting dalam mendukung pertumbuhan mikroba selulolitik yang bertanggung jawab terhadap degradasi serat (Hristov et al., 2019). Dengan meningkatnya aktivitas mikroba rumen, pemanfaatan serat dalam ransum menjadi lebih baik sehingga konsumsi SK cenderung meningkat.

Selain itu, perbedaan level karbohidrat mudah larut juga diduga mempengaruhi aktivitas fermentasi serat di dalam rumen. Pada T2, kombinasi antara level tepung ikan sedang dan kandungan karbohidrat mudah larut yang masih relatif tinggi diduga menciptakan sinkronisasi energi dan nitrogen yang lebih optimal bagi mikroba rumen. Kondisi ini memungkinkan fermentasi berlangsung lebih efisien sehingga konsumsi SK meningkat dibandingkan T1. Sinkronisasi antara energi dan nitrogen dalam rumen sangat penting untuk mendukung pertumbuhan mikroba dan pemanfaatan serat pakan secara optimal (Allen & Piantoni, 2014; Nasem, 2021).

Sementara itu, pada T3 meskipun kandungan karbohidrat mudah larut lebih

rendah, peningkatan level tepung ikan hingga 15% diduga tetap mampu menyediakan nitrogen yang cukup bagi mikroba rumen sehingga konsumsi SK secara kuantitatif menjadi paling tinggi. Namun demikian, penurunan karbohidrat mudah larut pada perlakuan tersebut kemungkinan menyebabkan efisiensi fermentasi tidak jauh berbeda dibandingkan perlakuan lainnya, sehingga peningkatan konsumsi SK belum menunjukkan perbedaan yang nyata. Sebaliknya, pada T1 kandungan karbohidrat mudah larut paling tinggi, tetapi rendahnya level tepung ikan diduga menyebabkan suplai nitrogen bagi mikroba rumen kurang optimal sehingga pemanfaatan serat tidak seefisien perlakuan lainnya.

Secara fisiologis, serat berfungsi sebagai faktor pengontrol konsumsi pakan karena berkaitan dengan pengisian rumen (rumen fill) dan laju aliran digesta (Allen, 2020). Selama kualitas dan sumber serat relatif sama, maka konsumsi serat kasar cenderung stabil antar perlakuan. Dengan demikian, meskipun terdapat perbedaan level tepung ikan dan karbohidrat mudah larut dalam ransum, keseimbangan nutrisi dan kondisi fermentasi rumen yang relatif seragam menyebabkan konsumsi SK antar perlakuan tetap relatif sama.

Tabel 3. Rataan konsumsi serat kasar, lemak kasar dan BETN ternak kambing kacang yang diberikan silase komplet.

Variabel penelitian	Perlakuan			P (sig)
	T ₁	T ₂	T ₃	
Konsumsi SK (g/ekor/hari)	25,71±0,71	28,32±2,99	28,98±2,64	0,271
Konsumsi LK (g/ekor/hari)	57,10±2,25	63,63±7,49	68,00±8,04	0,198
Konsumsi BETN (g/ekor/hari)	257,92±6,52	265,25±13,63	262,21±23,14	0,856

Laporan Prasetyo *et al.* (2021) menyebutkan bahwa penggunaan tepung ikan dalam pakan fermentasi tidak menurunkan konsumsi serat kasar secara signifikan, karena peningkatan protein dan

energi dalam ransum dapat mempercepat laju degradasi pakan dan memungkinkan pengosongan rumen yang lebih cepat. Oleh karena itu, pada penelitian ini meskipun tepung ikan diberikan hingga 15%,

konsumsi serat kasar tetap stabil karena keseimbangan antara kandungan serat, energi, dan protein.

Menurut Thomas *et al.* (2014), konsumsi serat kasar sangat dipengaruhi oleh koefisien cerna bahan pakan, serta struktur dan kandungan serat dalam ransum. Serat kasar yang tinggi akan menyebabkan lamanya masa tinggal pakan di rumen menjadi lebih lama karena sulit didegradasi, sehingga menurunkan keinginan ternak untuk mengonsumsi pakan. Dengan demikian, tingginya kandungan serat kasar dalam ransum dapat menurunkan laju pengosongan rumen dan menyebabkan penurunan konsumsi pakan secara keseluruhan (Montgomery *et al.*, 2008). Sementara itu, Nurmi (2016) menjelaskan bahwa konsumsi pakan termasuk serat kasar, tidak hanya dipengaruhi oleh komposisi ransum tetapi juga oleh kondisi fisiologis ternak, suhu lingkungan, serta frekuensi dan bentuk penyajian pakan. Dalam kondisi fisiologis yang normal dan lingkungan yang mendukung, konsumsi pakan cenderung stabil, sebagaimana terlihat pada hasil penelitian ini.

Selain dipengaruhi oleh keseimbangan nutrisi dan kondisi fermentasi rumen, konsumsi serat kasar (SK) yang relatif sama antar perlakuan juga diduga berkaitan dengan palatabilitas ransum yang tidak jauh berbeda. Hal ini disebabkan karena komposisi utama ransum, terutama silase komplit dan jagung giling, digunakan dalam proporsi yang relatif sama pada setiap perlakuan, sehingga aroma, tekstur, dan cita rasa ransum cenderung seragam. Palatabilitas merupakan salah satu faktor penting yang memengaruhi tingkat konsumsi pakan pada ternak ruminansia, karena ternak akan lebih mudah mengonsumsi pakan yang memiliki aroma, rasa, dan tekstur yang disukai (Semwogerere *et al.*, 2023). Menurut Yusmadi *et al.* (2008), palatabilitas pakan adalah tingkat kesukaan ternak terhadap suatu pakan yang tercermin dari kemauan ternak untuk mengonsumsi pakan tersebut

secara cepat dan dalam jumlah yang banyak.

Penggunaan tepung ikan pada level berbeda dalam penelitian ini diduga belum memberikan perubahan aroma yang cukup besar untuk menurunkan tingkat kesukaan ternak terhadap ransum. Pada level tertentu, tepung ikan justru dapat meningkatkan cita rasa ransum karena mengandung protein dan senyawa volatil yang dapat merangsang konsumsi pakan, namun penggunaan dalam jumlah berlebihan berpotensi menurunkan palatabilitas akibat aroma amis yang terlalu kuat (Bionaz *et al.*, 2020). Dalam penelitian ini, level tepung ikan 5–15% diduga masih berada dalam kisaran yang dapat diterima ternak sehingga tidak menyebabkan penurunan konsumsi SK secara nyata.

Selain itu, kandungan karbohidrat mudah larut yang masih berada pada kisaran moderat (40–50%) juga diduga mendukung palatabilitas ransum karena karbohidrat mudah larut umumnya berkaitan dengan rasa yang lebih disukai ternak dan mampu mendukung fermentasi rumen secara optimal (Allen & Piantoni, 2014). Kondisi tersebut menyebabkan ternak tetap mengonsumsi ransum pada tingkat yang relatif sama antar perlakuan. Dengan demikian, konsumsi SK yang relatif seragam antar perlakuan diduga tidak hanya dipengaruhi oleh kesamaan kandungan serat dan kondisi fermentasi rumen, tetapi juga oleh palatabilitas ransum yang relatif sama sehingga tingkat penerimaan ternak terhadap ransum tetap baik.

Konsumsi SK pada penelitian ini lebih rendah dari laporan Firmanto *et al.* (2020) yang memperoleh konsumsi serat kasar sebesar 40,08–59,44 g/ekor/hari pada kambing Kacang yang diberi pakan komplit dengan serasah gamal. Perbedaan konsumsi SK ini diduga karena penggunaan bahan pakan yang lebih berserat pada penelitian Firmanto *et al.* (2020); sebaliknya, pada penelitian ini penggunaan bahan pakan lebih fokus pada sumber energi dari karbohidrat mudah larut dan protein hewani

dari tepung ikan, sehingga total serat kasar dalam ransum menjadi lebih rendah.

Menurut Nomleni *et al.* (2024), bentuk fisik pakan seperti silase dapat meningkatkan pencernaan dan konsumsi, karena proses fermentasi membantu memecah komponen struktural serat kasar menjadi lebih mudah dicerna oleh mikroba rumen. Namun, jika kandungan serat terlalu tinggi, hal tersebut akan tetap berdampak negatif terhadap konsumsi. Kaleka *et al.* (2021) menunjukkan bahwa penggunaan bahan fermentasi dengan densitas serat yang sesuai dapat membantu menstimulasi aktivitas mikroba rumen, namun perlu dikontrol agar tidak melebihi batas konsumsi serat pada kambing. Selain itu, menurut Tahuk dan Bira (2023), faktor seperti spesies ternak, selera makan, dan tekstur pakan turut memengaruhi konsumsi. Dalam penelitian ini, pakan silase komplit yang disusun dari bahan dengan tekstur lembut, aroma yang disukai ternak, dan rasio serat yang terkendali sehingga menghasilkan konsumsi serat kasar yang relatif sama antarperlakuan.

Konsumsi Lemak Kasar

Rata-rata konsumsi lemak kasar (Tabel 3) memperlihatkan bahwa nilai rata-rata dari konsumsi lemak kasar masing-masing perlakuan yaitu: (T₁) sebesar 57,10±2,25, (T₂) sebesar 63,63±7,49 dan (T₃) sebesar 68,00±8,04 g/e/h. Namun, hasil analisis varians (Anova) menunjukkan bahwa konsumsi lemak kasar dari kambing Kacang tidak berbeda nyata ($P>0,05$) di antara perlakuan.

Tidak berbedanya konsumsi lemak kasar (LK) menunjukkan bahwa asupan lemak antar perlakuan relatif sama, meskipun level tepung ikan dan karbohidrat mudah larut dalam ransum berbeda. Secara kuantitatif terlihat adanya kecenderungan peningkatan konsumsi LK dari T₁ ke T₃ seiring meningkatnya level tepung ikan dalam ransum. Hal ini diduga karena tepung ikan merupakan salah satu bahan pakan sumber protein yang juga mengandung lemak, sehingga peningkatan penggunaannya cenderung meningkatkan

kontribusi lemak dalam ransum. Namun demikian, peningkatan tersebut belum cukup besar untuk menghasilkan perbedaan konsumsi LK yang nyata antar perlakuan.

Selain dipengaruhi oleh level tepung ikan, konsumsi LK juga berkaitan dengan perbedaan kandungan karbohidrat mudah larut pada masing-masing perlakuan. Pada T₂, kombinasi level tepung ikan sedang dan karbohidrat mudah larut yang masih relatif tinggi diduga mampu menciptakan kondisi fermentasi rumen yang lebih seimbang, sehingga pemanfaatan nutrisi berlangsung lebih optimal. Sinkronisasi antara energi dan protein dalam rumen diketahui berperan penting dalam mendukung aktivitas mikroba dan efisiensi fermentasi pakan ((Allen & Piantoni, 2014; Hristov *et al.*, 2019). Kondisi tersebut menyebabkan konsumsi LK pada T₂ cenderung meningkat dibandingkan T₁.

Sementara itu, pada T₃ meskipun kandungan karbohidrat mudah larut lebih rendah, peningkatan level tepung ikan hingga 15% diduga tetap memberikan tambahan kontribusi lemak dalam ransum, sehingga konsumsi LK secara kuantitatif menjadi paling tinggi. Akan tetapi, rendahnya karbohidrat mudah larut pada T₃ kemungkinan menyebabkan sinkronisasi energi dan protein dalam rumen tidak seoptimal T₂. Kondisi ini mengakibatkan peningkatan konsumsi LK belum mampu memberikan respon yang berbeda nyata. Sebaliknya, pada T₁ kandungan karbohidrat mudah larut paling tinggi, namun rendahnya level tepung ikan menyebabkan kontribusi lemak ransum relatif lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya.

Secara fisiologis, kandungan lemak dalam ransum ruminansia umumnya berada pada kisaran rendah hingga moderat, sehingga pengaruhnya terhadap konsumsi pakan relatif lebih kecil dibandingkan karbohidrat (Bionaz *et al.*, 2020). Lemak dalam rumen juga mengalami proses hidrolisis dan biohidrogenasi oleh mikroba, sehingga tidak difermentasi secara

langsung seperti karbohidrat (Yang et al., 2022). Selain itu, suplementasi lemak pada level moderat umumnya belum memberikan pengaruh nyata terhadap konsumsi maupun performa ternak (Gao et al., 2025). Dengan demikian, meskipun terdapat perbedaan level tepung ikan dan karbohidrat mudah larut antar perlakuan, keseimbangan nutrisi ransum yang relatif sama menyebabkan konsumsi lemak kasar tetap relatif seragam.

Meskipun demikian, secara kuantitatif ternak perlakuan T3 cenderung memiliki konsumsi lemak kasar lebih tinggi daripada T₂ dan T₁. Tingginya konsumsi lemak kasar pada perlakuan T₃ yang mencapai 68,00±8,04 g/ekor/hari menunjukkan bahwa peningkatan level tepung ikan dalam silase komplit berpotensi meningkatkan kandungan energi ransum, karena lemak merupakan sumber energi potensial dalam pakan. Meskipun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata secara statistik, kecenderungan peningkatan tersebut tetap perlu diperhatikan karena dapat memengaruhi performa produksi ternak secara fisiologis, terutama pada penambahan bobot badan dan efisiensi penggunaan pakan.

Lemak kasar berfungsi sebagai elemen pakan yang mengandung lipid dan berperan vital sebagai penyedia energi. Selain itu, lemak kasar juga berperan penting dalam membantu penyerapan vitamin yang larut dalam lemak. Oleh sebab itu, keberadaan lemak kasar dalam formulasi pakan sangat krusial untuk mencapai efisiensi pakan serta meningkatkan produktivitas pada hewan ruminansia (Copo et al., 2021). Dalam penelitian ini, tepung ikan merupakan sumber lemak hewani yang kaya akan asam lemak esensial dan protein berkualitas tinggi, sehingga dapat memperkaya kandungan nutrisi dalam silase komplit. Namun, konsumsi lemak kasar juga harus dijaga agar tidak melebihi daya tampung sistem pencernaan ruminansia. Menurut Ndaru et al. (2021), kadar lemak kasar yang terlalu tinggi dalam pakan dapat

mengganggu aktivitas mikroba rumen, terutama mikroba selulolitik, dan menyebabkan penurunan fermentasi serat. Dalam penelitian ini, lemak yang ditambahkan bersumber dari bahan berkualitas (tepung ikan), dan level pemberiannya bertahap, sehingga konsumsi lemak kasar tetap berada dalam level yang aman.

Konsumsi lemak kasar hasil penelitian ini lebih tinggi bila dibandingkan dengan hasil penelitian Nugraheni et al. (2022), yang memperoleh konsumsi lemak kasar sebanyak 24,23±1,28 gram/ekor/hari pada kambing kacang. Perbedaan konsumsi lemak di antara kedua penelitian diduga disebabkan oleh perbedaan kandungan lemak kasar dalam ransum, di mana ransum pada penelitian ini memiliki kandungan lemak kasar yang relatif tinggi akibat penambahan tepung ikan maupun karbohidrat mudah larut sebagai sumber energi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan bahan pakan kaya akan lemak seperti tepung ikan dapat meningkatkan asupan lemak kasar tanpa berdampak negatif pada konsumsi total. Peningkatan konsumsi lemak kasar dalam pakan kambing juga memberikan kontribusi positif terhadap efisiensi energi metabolik dan pertumbuhan, karena lemak memiliki nilai energi metabolik yang lebih tinggi dibandingkan karbohidrat atau protein (Rahmawati et al., 2021).

Konsumsi BETN

Rata-rata konsumsi BETN (Tabel 3) pada kambing kacang jantan yang diberikan silase komplit disuplementasi tepung ikan dan karbohidrat mudah larut masing-masing adalah T₁ (257,92±6,52 g/ekor/hari), T₂ (265,25±13,63 g/ekor/hari), dan T₃ (262,21±23,14 g/ekor/hari). Hasil analisis varians (ANOVA) terlihat bahwa konsumsi BETN tidak berbeda nyata (P>0,05) terhadap konsumsi BETN. Tidak berbedanya konsumsi BETN menunjukkan bahwa suplai energi dari karbohidrat relatif sama antar perlakuan. Kondisi ini terutama disebabkan oleh penggunaan jagung giling

sebagai sumber utama BETN yang dipertahankan pada level yang sama dalam semua ransum, sehingga kontribusi energi dari karbohidrat non-serat tetap stabil. BETN merupakan fraksi karbohidrat yang mudah dicerna dan berperan penting sebagai sumber energi utama bagi ternak ruminansia ((Allen & Piantoni, 2014). Dalam sistem rumen, karbohidrat merupakan komponen utama ransum dan difermentasi oleh mikroba menjadi asam lemak volatil (VFA) seperti asetat, propionat, dan butirat yang menjadi sumber energi utama bagi ternak (NASEM, 2021). Selain itu, kisaran karbohidrat mudah larut pada level moderat (40–50%) masih mampu mempertahankan aktivitas mikroba rumen secara optimal tanpa mengganggu keseimbangan fermentasi (Allen & Piantoni, 2014).

Lebih lanjut, keseimbangan antara karbohidrat non-serat dan serat sangat menentukan stabilitas pH rumen. Selama keseimbangan tersebut terjaga, produksi asam hasil fermentasi tetap dapat dikontrol oleh sistem buffer rumen, sehingga tidak mengganggu konsumsi pakan (Allen, 2020; Wang et al., 2023). Dengan demikian, kestabilan sumber energi utama dan kondisi fermentasi rumen yang optimal menyebabkan konsumsi BETN antar perlakuan relatif seragam.

Tidak berbedanya konsumsi BETN antar perlakuan juga menunjukkan bahwa peningkatan level tepung ikan dalam ransum tidak memberikan pengaruh nyata terhadap asupan karbohidrat. Hal ini disebabkan karena tepung ikan bukan merupakan sumber karbohidrat, sehingga peningkatan penggunaannya cenderung menggantikan bahan pakan lain yang mengandung BETN, seperti dedak padi dan bran pollard. Namun demikian, penggunaan jagung giling sebagai sumber utama BETN yang dipertahankan pada level yang sama menyebabkan suplai karbohidrat dalam ransum tetap relatif stabil (Allen & Piantoni, 2014); NASEM, 2021).

Selain itu, ternak ruminansia cenderung mengatur konsumsi pakan berdasarkan kebutuhan energi, sehingga selama keseimbangan energi dalam ransum tidak berubah secara signifikan, maka konsumsi BETN juga akan relatif sama (Allen, 2020). Peningkatan tepung ikan lebih berkontribusi terhadap peningkatan kandungan protein ransum dibandingkan perubahan fraksi karbohidrat, sehingga tidak memberikan dampak nyata terhadap konsumsi BETN. Hal ini juga didukung oleh konsep bahwa karbohidrat non-serat merupakan sumber energi utama yang difermentasi menjadi asam lemak volatil (VFA), dan selama suplai energi tersebut tetap tersedia dalam jumlah cukup, maka konsumsi tidak akan mengalami perubahan berarti (Semwogerere et al., 2023; NASEM, 2021).

Meskipun secara statistik konsumsi BETN antar perlakuan relatif sama, secara kuantitatif terlihat adanya kecenderungan bahwa konsumsi BETN pada T2 lebih tinggi, diikuti T3 dan T1. Pola ini diduga berkaitan dengan komposisi ransum, khususnya keseimbangan antara karbohidrat mudah larut dan level suplementasi tepung ikan yang diberikan.

Perlakuan T2 memiliki kombinasi yang lebih seimbang antara sumber energi dan protein, yaitu dengan kandungan tepung ikan pada level sedang serta karbohidrat mudah larut yang masih cukup tinggi. Kondisi ini diduga mampu menciptakan sinkronisasi yang lebih baik antara ketersediaan energi dan nitrogen di dalam rumen, sehingga aktivitas mikroba berlangsung lebih optimal. Sinkronisasi antara energi dan protein dalam rumen sangat penting karena fermentasi karbohidrat dan sintesis protein mikroba saling bergantung, di mana ketersediaan energi dari karbohidrat akan menentukan pemanfaatan nitrogen oleh mikroba (Allen & Piantoni, 2014; National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2021). Selain itu, interaksi energi–protein dalam rumen berperan penting dalam meningkatkan efisiensi fermentasi dan

produksi energi dalam bentuk asam lemak volatil (VFA) (Hristov et al., 2019).

Sebaliknya, pada T1 meskipun kandungan karbohidrat mudah larut lebih tinggi, level tepung ikan yang lebih rendah diduga menyebabkan ketersediaan nitrogen bagi mikroba rumen menjadi kurang optimal, sehingga efisiensi fermentasi tidak maksimal. Sementara itu, pada T3 dengan level tepung ikan yang lebih tinggi, kemungkinan terjadi ketidakseimbangan antara suplai protein dan energi, di mana peningkatan protein tidak diimbangi dengan ketersediaan energi yang cukup dari karbohidrat mudah larut. Kondisi ini dapat menurunkan efisiensi pemanfaatan nutrisi oleh mikroba rumen.

Lebih lanjut, fermentasi karbohidrat dalam rumen menghasilkan VFA sebagai sumber energi utama ternak, dan proses ini sangat dipengaruhi oleh keseimbangan substrat yang tersedia bagi mikroba (Bach et al., 2005). Apabila keseimbangan energi dan nitrogen optimal, maka fermentasi berlangsung lebih efisien dan dapat mendukung konsumsi nutrisi yang lebih baik. Sebaliknya, ketidakseimbangan nutrisi dapat menyebabkan sebagian substrat tidak dimanfaatkan secara optimal oleh mikroba. Dengan demikian, meskipun

perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik, kecenderungan konsumsi BETN yang lebih tinggi pada T2 menunjukkan bahwa keseimbangan antara energi dan protein dalam ransum merupakan faktor penting dalam mendukung aktivitas fermentasi rumen dan konsumsi nutrisi.

Peningkatan konsumsi BETN pada perlakuan T₂ dan T₃ menunjukkan bahwa penambahan tepung ikan serta karbohidrat mudah larut berkontribusi positif pada ternak kambing. Oleh karena itu, pemberian silase komplit yang disuplementasi dengan tepung ikan sebagai sumber protein dan karbohidrat dalam berbagai level tetap dapat menjaga tingkat konsumsi energi pada kambing kacang jantan, yang berpotensi mendukung performa pertumbuhan ternak. Konsumsi BETN dalam penelitian ini lebih tinggi dari hasil penelitian Nuban (2019), yang mendapatkan konsumsi BETN sebesar 180,02 g/ekor/hari pada kambing yang diberikan konsentrat dengan tepung tongkol jagung fermentasi. Perbedaan konsumsi BETN disebabkan oleh berbedanya formulasi ransum yang digunakan, jenis bahan pakan, serta status fisiologi ternak yang digunakan.

KESIMPULAN

Variasi level tepung ikan (5–15%) dan karbohidrat mudah larut (40–50%) dalam ransum silase komplit menghasilkan konsumsi serat kasar (SK), lemak kasar (LK), dan BETN yang relatif seragam pada kambing kacang. Kondisi ini menunjukkan bahwa perbedaan level tepung ikan dan karbohidrat mudah larut antar perlakuan masih mampu mempertahankan keseimbangan energi, protein, dan fermentasi rumen, sehingga konsumsi nutrisi tetap stabil. Secara kuantitatif, perlakuan dengan kombinasi level tepung ikan sedang dan karbohidrat mudah larut yang masih cukup tinggi cenderung menghasilkan konsumsi nutrisi yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Hal

ini diduga berkaitan dengan sinkronisasi energi dan nitrogen yang lebih optimal bagi aktivitas mikroba rumen. Sementara itu, peningkatan level tepung ikan hingga 15% dan penurunan karbohidrat mudah larut hingga 40% belum mampu meningkatkan konsumsi nutrisi secara nyata, meskipun secara numerik konsumsi SK dan LK cenderung lebih tinggi. Dengan demikian, kombinasi penggunaan tepung ikan pada level 5–15% dan karbohidrat mudah larut pada kisaran 40–50% dalam ransum berbasis silase komplit dapat diterapkan tanpa menurunkan konsumsi nutrisi maupun palatabilitas ransum pada kambing kacang.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, M. S. (2020). Review: Control of feed intake by hepatic oxidation in ruminant animals: Integration of homeostasis and homeorhesis. *Animal*, 14(S1), S55–S64. <https://doi.org/10.1017/S1751731119003215>
- Allen, M. S., & Piantoni, P. (2014). Carbohydrate nutrition: Managing energy intake and partitioning through lactation. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 30(3), 577–597. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2014.07.004>
- Andriyani, I., Rahim, A., & R. B. (2021). Karakteristik fenotip sifat kualitatif dan kuantitatif kambing lokal di Kecamatan Rarowatu Utara Kabupaten Bombana. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 3(2), 165–173.
- Bach, A., Calsamiglia, S., & Stern, M. D. (2005). Nitrogen metabolism in the rumen. *Journal of Dairy Science*, 88(Suppl. 1), E9–E21. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)73133-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)73133-7)
- Bionaz, M., Vargas-Bello-Pérez, E., & Busato, S. (2020). Advances in fatty acids nutrition in dairy cows: From gut to cells and effects on performance. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 11(1), 110. <https://doi.org/10.1186/s40104-020-00512-8>
- Copo, A., Muhktar, M., Nusi, M., & S. Z. (2021). Total digestible nutrient dan lemak kasar dari formulasi pakan dengan berbagai konsentrat dan legum. *Jambura Journal of Animal Science*, 4(1), 88–93.
- Firmanto, A. D., Hartati, E., & L. G. (2020). Pengaruh pemberian pakan komplit fermentasi serasah gamal dan batang pisang terhadap konsumsi dan pencernaan serat kasar, konsentrasi volatile fatty acid dan glukosa darah pada kambing kacang. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 7(2), 161–171.
- Gao, Z., Tian, J., Zhang, Q., Sun, H., Jiang, Q., & Zhang, T. (2025). Effects of dietary protein and fat levels on growth performance, nutrient digestibility, serum indexes, and rectal fecal microbiota of sika deer (*Cervus nippon*) fawns in early wintering period. *Animals*, 15(7), 908. <https://doi.org/10.3390/ani15070908>
- Has, H., Napirah, A., & A. I. (2014). Efek peningkatan serat kasar dengan penggunaan daun murbei dalam ransum broiler terhadap persentase bobot saluran pencernaan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*, 1(1), 64–65.
- Hristov, A. N., Bannink, A., Crompton, L. A., Huhtanen, P., Kreuzer, M., McGee, M., Nozière, P., Reynolds, C. K., Bayat, A. R., Yáñez-Ruiz, D. R., Dijkstra, J., Kebreab, E., Schwarm, A., Shingfield, K. J., & Yu, Z. (2019). Invited review: Nitrogen in ruminant nutrition: A review of measurement techniques. *Journal of Dairy Science*, 102(7), 5811–5852. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15829>
- Kaleka, A., M. M. K., & G. O. (2021). Pengaruh penambahan tepung tongkol jagung hasil biokonversi khamir *Saccharomyces cerevisiae* dalam konsentrat terhadap konsumsi dan pencernaan protein kasar, lemak kasar dan energi kambing kacang betina. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 3(1), 1334–1342.
- Lu, C. D., Kawas, J. R., & Mahgoub, O. G. (2005). Fibre digestion and utilization in goats. *Small Ruminant Research*, 60(1–2), 45–52.
- Montgomery, S. P., Drouillard, J. S., Nagaraja, T. G., Titgemeyer, E. C., &

- Sindt, J. J. (2008). Effects of supplemental fat source on nutrient digestion and ruminal fermentation in steers. *Journal of Animal Science*, 86(3), 640–650. <https://doi.org/10.2527/jas.2006-812>
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2021). *Nutrient requirements of dairy cattle: Eighth revised edition*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/25806>
- Ndaru, P. H., Huda, A. N., & M. (2021). Pengaruh penambahan asam lemak pada pakan ternak ruminansia terhadap kandungan nutrisi pakan. *Journal of Tropical Animal Production*, 22(1), 12–19.
- Nomleni, M., Jelantik, I. G. N., & Benu, I. (2024). Pengaruh substitusi silase rumput kume dengan fodder jagung hidroponik terhadap konsumsi dan pencernaan protein, NH₃, dan urea darah kambing kacang jantan. *Animal Agricultura*, 2(1), 282–285.
- Nuban, E. V. (2019). Pengaruh pemberian pakan konsentrat mengandung tongkol jagung fermentasi terhadap konsumsi pencernaan serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) pada kambing lokal betina. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 1(1), 1–8.
- Nugraheni, A. W., Latifah, L., Nurjanah, A. S., & Kustantinah, K. (2022). Pengamatan konsumsi nutrient kambing bligon betina lepas saph pada pemeliharaan kondisi terkontrol dan kondisi lapangan. *Journal of Tropical Animal Research (JTAR)*, 3(1), 21–31.
- Nurmi, A. (2016). Respons fisiologi domba lokal dengan perbedaan waktu pemberian pakan dan panjang pemotongan bulu. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA*, 1(1), 58–68.
- Prasetyo, A. A., Alkurnia, D., & Hertanto, A. A. (2021). Pengaruh pemberian tepung ikan dalam *complete feed* terhadap konsumsi pakan domba ekor gemuk (DEG). *REKAPET: Jurnal Ilmiah Peternakan*, 3(1), 30–35.
- Rahmawati, P. D., Pangestu, E., Nuswatara, L. K., & Christiyanto, M. (2021). Kecernaan bahan kering, bahan organik, lemak kasar dan nilai *total digestible nutrient* hijauan pakan kambing. *Jurnal Agripet*, 21(1), 71–77.
- Semwogerere, F., Chikwanha, O. C., Katiyatiya, C. L. F., Marufu, M. C., & Mapiye, C. (2023). Nutrient intake, digestibility, and utilization in goats fed graded levels of hempseed cake finisher diets. *Tropical Animal Health and Production*, 56(1), 21. <https://doi.org/10.1007/s11250-023-03864-1>
- Tahuk, P. K., Bira, G. F., & Feka, W. V. (2024). Feed intake, digestibility, and growth performance of young male kacang goats fed diets containing different energy levels. *Journal of Animal Health and Production*, 12(3), 370–379. <http://dx.doi.org/10.17582/journal.jahp/2024/12.3.370.379>
- Tahuk, P. K., & Bira, G. F. (2023). The effect of different feed restriction levels on the performance of young male kacang goats. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 11(1), 141–149.
- Tahuk, P. K., Bira, G. F., Lopi, K. R. M., Nenabu, A. B., & K. N. (2021). Nutrient intake, digestibility and performance of male kacang goats fattened with complete silage. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 9(12), 2147–2156.
- Thomas, J. V. S., Tafsin, M., & D. A. H. (2014). Kecernaan bahan kering dan bahan organik ransum yang mengandung pelepah daun kelapa sawit dengan perlakuan fisik, kimia, biologis dan kombinasinya pada domba. *Jurnal Peternakan Integratif*, 3(1), 62–70.
- Wang, R., He, S., Huang, D., Wu, D., Peng, H., He, S., Guo, T., Chen, T., Fu, X.,

Chen, C., Jiaka, L., He, M., Song, D., Huang, X., Mao, H., & Li, Q. (2023). The response of rumen pH, fermentation parameters and rumen bacteria to feeds of different concentrate to roughage ratios in buffalos. *Frontiers in Microbiomes*, 1, 1053794.

Yusmadi, Y., Nahrowi, N., & R. M. (2008). Kajian mutu dan palatabilitas silase dan hay ransum komplit berbasis sampah organik primer pada kambing peranakan etawah. *Jurnal Agripet*, 8(1), 31–38.