



Imbangan Tebon Jagung dan Limbah Nanas terhadap Bahan Kering, Bahan Organik, Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Silase (*In Vitro*)

Rasio of Corn Stover and Pineapple Waste on Dry Matter, Organic Matter, Dry Matter Digestibility, and Organic Matter Silage (In Vitro)

Dhafin Rizky Fadhilah*, Ujang Hidayat Tanuwiria, Iin Susilawati

Department of Animal Science, Faculty of Animal Husbandry, University of Padjadjaran, Raya Bandung-Sumedang Street KM 21, Jatinangor-Sumedang 45363, West Java, Indonesia.

* Corresponding Author. E-mail address: dhafin22001@mail.unpad.ac.id

ABSTRAK

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 25 December 2025

Revised: 16 January 2026

Accepted: 9 February 2026

Published: 1 November 2026

KATA KUNCI:

In vitro

Kecernaan

Limbah nanas

Silase

Tebon jagung

Peningkatan populasi ternak ruminansia berdampak pada permintaan pakan ternak yang terus meningkat, sehingga diperlukan pakan alternatif seperti limbah nanas. Kelemahan dari limbah nanas adalah mudah rusak ketika disimpan lama, sehingga pemanfaatan perlu diolah terlebih dahulu seperti dibuat silase. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas silase limbah nanas yang dicampur dengan tebon jagung, berdasarkan kadar bahan kering, bahan organik dan kecernaannya *in vitro*. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuannya terdiri atas P1 = 90% tebon jagung + 10% limbah nanas, P2 = 80% tebon jagung + 20% limbah nanas, P3 = 70% tebon jagung + 30% limbah nanas, P4 = 60% tebon jagung + 40% limbah nanas. Data dianalisis dengan analisis varians dan uji jarak berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan rasio tebon jagung dan limbah nanas berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kecernaan bahan kering dan bahan organik *in vitro*, namun tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar bahan kering dan bahan organik silase. Semakin tinggi penggunaan limbah nanas hingga 40% dapat meningkatkan nilai kecernaan bahan kering dan bahan organik. Disimpulkan bahwa kecernaan bahan kering dan bahan organik silase terbaik adalah pada P4 dengan rasio 60% tebon jagung dan 40% limbah nanas.

ABSTRACT

KEYWORDS:

Corn stover

Digestibility

In vitro

Pineapple waste

Silage

The increase in the population of ruminant livestock has led to a continuous increase in demand for animal feed, necessitating alternative feeds such as pineapple waste. The disadvantage of pineapple waste is that it deteriorates easily when stored for long periods, so it needs to be processed first, such as by making silage. This study aims to determine the quality of pineapple waste silage mixed with corn stover, based on dry matter content, organic matter content, and *in vitro* digestibility. The experimental design used was a completely randomized design with 4 treatments and 5 replicates. The treatments consisted of P1 = 90% corn stover + 10% pineapple waste, P2 = 80% corn stover + 20% pineapple waste, P3 = 70% corn stover + 30% pineapple waste, and P4 =

© 2026 The Author(s). Published by Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung in collaboration with Indonesian Society of Animal Science (ISAS).
This is an open access article under the CC BY 4.0 license:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

60% corn stover + 40% pineapple waste. The data were analyzed using analysis of variance and Duncan's multiple range test. The results showed that the ratio of corn stover and pineapple waste had a significant effect ($P < 0.05$) on the *in vitro* dry matter and organic matter digestibility but had no significant effect ($P > 0.05$) on the dry matter and organic matter content of silage. Higher use of pineapple waste up to 40% can increase the digestibility of dry matter and organic matter. It was concluded that the best digestibility of dry matter and organic matter in silage was in P4 with a ratio of 60% corn stover and 40% pineapple waste.

1. Pendahuluan

Populasi ternak di Indonesia mengalami peningkatan, seiring terjadinya permintaan masyarakat akan protein hewani. Berdasarkan data terbaru, tercatat pada tahun 2023 populasi sapi potong di Indonesia mencapai 10.828.733 ekor dan meningkat 8,5% menjadi 11.749.780 ekor pada tahun 2024. Dengan demikian, dalam kurun waktu satu tahun mengalami peningkatan populasi sebesar 921.047 ekor sapi potong (Badan Pusat Statistik, 2024b). Peningkatan populasi ternak berdampak pada peningkatan permintaan terhadap pakan dari tahun ke tahun.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah ketersediaan pakan yang kurang dengan memanfaatkan limbah nanas. Menurut Badan Pusat Statistik (2024a), produksi buah nanas di Indonesia mencapai 3.156.576 juta ton. Dengan produksi buah nanas yang tinggi maka akan menghasilkan limbah nanas yang tinggi juga. Limbah nanas memiliki kelemahan, yaitu mudah rusak jika disimpan lama sehingga pemanfaatannya perlu dibuat silase. Silase adalah teknologi fermentasi anaerob dengan tujuan meningkatkan nutrisi dan mampu menurunkan pH, selain itu proses silase diharapkan menghasilkan pakan yang mampu disimpan dengan jangka waktu lama (Harahap *et al.*, 2025). Bahan penyusun silase dapat diperoleh dari sisa hasil pertanian (Astuti *et al.*, 2017). Limbah yang dapat digunakan seperti limbah nanas dan tebon jagung. Limbah nanas dapat digunakan dalam proses pembuatan pakan dengan cara difermentasi. Kulit nanas memiliki kadar nutrisi bahan kering (BK) 82,04%, lemak kasar (LK) 4,77%, protein kasar (PK) 7,76%, serat kasar (SK) 19,91%, NDF 48,32%, dan ADF 24,78% (Juliantoni *et al.*, 2024).

Ketersediaan dan harga tebon jagung fluktuatif karena permintaan pakan ternak, industri makanan, dan bahan baku energi alternatif yang berfluktuasi (Baladina *et al.*, 2021). Tebon jagung memiliki kandungan bahan kering 19,74%, protein 10,90%, NDF

69,81%, lemak kasar 2,17%, serat kasar 33,21%, ADF 40,20%, kalsium 0,39%, fosfor 0,23%, abu 7,67%, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 46,05% (Binol *et al.*, 2020).

Kombinasi antara tebon jagung dan limbah nanas yang memiliki karbohidrat kompleks serta gula sederhana memiliki potensi untuk menghasilkan proses fermentasi pada silase lebih efisien, sehingga kadar BK dan bahan organik (BO) silase dapat lebih terjaga (Azizah *et al.*, 2020). Limbah nanas memiliki keunggulan dapat meningkatkan nilai pencernaan karena terdapat kandungan flavonoid yang mampu meningkatkan efisiensi fermentasi rumen (Zhao *et al.*, 2023). Tebon jagung mampu memberikan struktur pakan yang stabil dengan kandungan seratnya. Penelitian ini memiliki tujuan mengevaluasi kandungan BK, BO, pencernaan bahan kering (KcBK) dan pencernaan bahan organik (KcBO) pada pakan terhadap imbangannya tebon jagung dan limbah nanas.

2. Materi dan Metode

2.1. Materi

Pembuatan silase menggunakan tanaman hasil pertanian yaitu tebon jagung dan limbah nanas yaitu kulit nanas. Bahan yang diperlukan untuk pengujian yaitu sampel dari hasil silase tebon jagung dan limbah nanas, cairan rumen sapi berjenis brahman cross betina dengan pH sebesar 6,56 yang diperoleh dari RPH Ciroyom, larutan saliva buatan yang dibuat dengan NaHCO_3 (9,80 g), $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ (9,30 g), NaCl (0,47 g), KCl (0,57 g), $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (0,04 g) dan $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (0,06 g), gas CO_2 , larutan HgCl_2 2%, larutan pepsin, larutan HCl 15%. Peralatan yang digunakan dalam penelitian yaitu plastik ukuran 40x60 cm, pompa vakum elektrik toples, terpal, lakban, *disk mill*, timbangan, tabung fermentor, label, kain muslin, tutup fermentor, termos, pH meter, *beaker glass*, *waterbath*, termometer, *magnetic stirrer*, *centrifuge*, kertas saring *whatman* 41, corong, botol kaca, cawan aluminium, oven, eksikator, tang penjepit, tanur dan cawan porselen.

2.2. Metode

2.2.1. Rancangan penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dan 5 ulangan. Setiap

ulangan silase dibuat secara terpisah. Percobaan terdiri dari 20 unit percobaan dengan susunan perlakuan yaitu:

P1 = 90% tebon jagung + 10% limbah nanas

P2 = 80% tebon jagung + 20% limbah nanas

P3 = 70% tebon jagung + 30% limbah nanas

P4 = 60% tebon jagung + 40% limbah nanas.

2.2.2. *Pembuatan silase dan metode preparasi sampel*

Tebon jagung berasal dari Kabupaten Sumedang dengan umur panen 90 hari dan limbah nanas yang digunakan merupakan bagian kulit luar nanas yang berasal dari Kabupaten Subang. Tebon jagung dan limbah nanas terlebih dahulu dilayukan pada suhu ruang selama 8–12 jam agar kadar air berkurang, kemudian dilakukan pencacahan 3 cm menggunakan mesin *chopper*. Tebon jagung dan limbah nanas ditambahkan molases sebanyak 2% dengan dicampurkan hingga merata kemudian dimasukkan ke dalam plastik silo, setelah itu dilakukan vakum menggunakan mesin vakum elektrik hingga kondisi anaerob. Plastik silo dimasukkan ke dalam toples kemudian ditutup rapat menggunakan lakban dan dilakukan fermentasi dengan metode silase selama 21 hari yang disimpan di dalam ruangan.

Sampel untuk pengujian kadar BK dan BO menggunakan silase yang telah mengalami ensilase selama 21 hari. Jumlah silase yang digunakan sebanyak ± 500 gram dari setiap unit percobaan. Pengambilan sampel silase dilakukan secara sampling pada 5 titik bagian silo. Kemudian sampel untuk pengujian KcBK dan KcBO menggunakan hasil silase yang sudah dilakukan pengeringan alami dengan panas matahari selama 3 hari. Apabila hasil silase sudah kering dilakukan penggilingan menggunakan mesin *disk mill*, kemudian dilakukan preparasi sampel sebanyak $\pm 0,5$ gram dari setiap unit percobaan untuk pengujian nilai KcBK dan KcBO.

2.2.3. *Analisis kadar BK, BO dan pencernaan in vitro*

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, Sumedang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni hingga Desember 2025. Prosedur pengukuran

kadar BK dan BO mengikuti metode (AOAC, 2016), menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kandungan bahan kering (\%)} = 100\% - \left(\frac{B-(C-A)}{B} \times 100\% \right)$$

Keterangan:

A = Berat cawan alumunium

B = Berat sampel sebelum dioven

C = Berat cawan alumunium + sampel setelah dioven

$$\text{Kandungan bahan organik (\%)} = \text{BK} - \left(\frac{(C-A)}{B} \times 100\% \right)$$

Keterangan:

A = Berat cawan porselen

B = Berat sampel sebelum dioven

C = Berat cawan porselen + sampel setelah dioven

Prosedur pelaksanaan *in vitro* dilakukan inkubasi pertama selama 48 jam kemudian dilakukan sentrifugasi dan penambahan larutan pepsin HCl, kemudian inkubasi kedua selama 48 jam dan penentuan KcBK dan KcBO dilakukan menggunakan metode (Tilley dan Terry, 1963). Pengukuran menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{KcBK (\%)} = \frac{\text{BK Awal Sampel (g)} - (\text{BK Residu} - \text{BK Blanko})\text{g}}{\text{BK Awal Sampel (g)}} \times 100\%$$

Keterangan:

BK Awal : Berat bahan kering sampel sebelum diinkubasi

BK Residu : Berat bahan kering sampel setelah inkubasi

BK Blanko : Berat bahan kering tanpa sampel setelah inkubasi

$$\text{KcBO (\%)} = \frac{\text{BO Awal Sampel (g)} - (\text{BO Residu} - \text{BO Blanko})\text{g}}{\text{BO Awal Sampel (g)}} \times 100\%$$

Keterangan:

BO Awal : Berat bahan organik sampel sebelum inkubasi

BO Residu : Berat bahan organik sampel setelah inkubasi

BO Blanko : Berat bahan organik tanpa sampel setelah inkubasi

2.2.4. Analisis Data

Data diuji menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan perangkat lunak SPSS 27. Apabila hasil yang diperoleh berbeda nyata ($P < 0,05$) maka dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan dengan tingkat signifikansi ($P < 0,05$).

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian pengaruh imbalan tebon jagung dan limbah nanas terhadap BK, BO, KcBK dan KcBO dapat dilihat pada Tabel 1, sebagai berikut:

Tabel 1. Pengaruh imbalan tebon jagung dan limbah nanas terhadap bahan kering, bahan organik, pencernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik

Parameter	Rataan $\pm$ SD			
	P1	P2	P3	P4
	-----%			
BK	23,08 $\pm$ 1,97	22,93 $\pm$ 3,24	22,75 $\pm$ 2,25	18,65 $\pm$ 5,14
BO	94,71 $\pm$ 0,32	94,70 $\pm$ 0,60	95,01 $\pm$ 0,27	94,41 $\pm$ 0,86
KcBK	52,29 $\pm$ 1,51 ^a	56,00 $\pm$ 0,70 ^b	58,32 $\pm$ 1,05 ^c	61,31 $\pm$ 1,09 ^d
KcBO	58,16 $\pm$ 1,35 ^a	62,12 $\pm$ 0,37 ^b	64,26 $\pm$ 1,29 ^c	66,93 $\pm$ 1,06 ^d

Keterangan: BK = Bahan Kering, BO = Bahan Organik, KcBK = Kecernaan Bahan Kering, KcBO = Kecernaan Bahan Organik, P1 = 90% tebon jagung + 10% limbah nanas, P2 = 80% tebon jagung + 20% limbah nanas, P3 = 70% tebon jagung + 30% limbah nanas, P4 = 60% tebon jagung + 40% limbah nanas, superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan tingkat signifikansi.

3.1. Bahan Kering

Hasil pembagian fraksi pakan setelah dikurangi seluruh kadar airnya merupakan kadar bahan kering (Azizah *et al.* 2020). Kandungan nutrisi pada BK diantaranya protein kasar, abu, serat kasar, lemak kasar, dan BETN. Hasil pengamatan disajikan pada Tabel 1, yang menunjukkan bahwa imbalan tebon jagung dan limbah nanas pada level berbeda tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap BK silase. Berdasarkan rata-rata nilai yang diperoleh silase menghasilkan kadar BK yang relatif serupa.

Kadar BK pada P1 lebih tinggi daripada percobaan Septia *et al.* (2025), pada tingkat penggunaan limbah nanas 10% hanya menghasilkan kadar BK sebesar 20,12% yang menandakan hasil percobaan tersebut lebih rendah. Perbedaan kadar BK tersebut disebabkan oleh perbedaan formulasi pakan yang digunakan. Pada percobaan Septia *et al.* (2025) tidak terjadi penurunan kadar BK yang signifikan pada penggunaan limbah

nanas hingga 15%. Pada percobaan ini dapat disimpulkan penggunaan 40% limbah nanas merupakan batas penggunaan dalam pembuatan silase.

Kadar BK pada P4 diduga menghasilkan H_2O yang lebih tinggi daripada perlakuan lainnya. Komposisi bahan pakan pada P4 yang kadar airnya lebih tinggi daripada perlakuan lainnya dapat menyebabkan rendahnya kadar BK. Pendapat ini didukung oleh Azizah *et al.* (2020), silase yang memiliki kadar bahan keringnya tinggi dapat dikatakan lebih baik daripada kadar bahan keringnya rendah, apabila kadar bahan keringnya rendah dapat disimpulkan pakan tersebut memiliki kandungan air yang tinggi. Proses fermentasi membuat terjadinya peningkatan kadar air, karena aktivitas mikroba yang menghasilkan H_2O dan asam laktat. Hal tersebut sesuai pendapat Septia *et al.* (2025), yang menjelaskan bahwa pada saat dilakukan fermentasi menyebabkan kandungan air meningkat yang disebabkan oleh mikroba yang menguraikan sumber energi dalam pembentukan sel. Hal tersebut yang menjadi penyebab kadar BK menurun.

3.2. Bahan Organik

Bahan organik adalah kandungan pada bahan pakan yang memiliki kandungan di antaranya yaitu serat kasar, protein kasar, lemak kasar, dan BETN (Azizah *et al.*, 2020). Hasil yang diperoleh pada Tabel 1, menunjukkan bahwa imbalanced tebon jagung dan limbah nanas pada level berbeda tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kadar BO silase. Berdasarkan rata-rata nilai yang diperoleh silase P1, P2, P3, dan P4 menghasilkan kadar BO yang relatif serupa.

Kadar BO pada P1 lebih tinggi daripada percobaan Septia *et al.* (2025), pada tingkat penggunaan limbah nanas 10% hanya menghasilkan kadar BO 86,14% yang menandakan hasil percobaan tersebut lebih rendah. Perbedaan kadar BO tersebut disebabkan oleh perbedaan imbalanced yang digunakan dalam proses pembuatan silase. Pada penelitian Mustika dan Hartutik (2021), silase tebon jagung menghasilkan kadar BO 86–87% yang menandakan hasil percobaan tersebut lebih rendah. Tebon jagung memiliki kandungan abu yang rendah sehingga mampu menghasilkan BO yang baik. Kandungan abu bahan pakan dapat mempengaruhi kandungan BO suatu bahan pakan, jika kandungan abu semakin tinggi maka kandungan BO akan semakin rendah (Azizah *et al.*, 2020).

Aktivitas mikroba akan memengaruhi proses fermentasi, sehingga dapat menyebabkan rendahnya kadar BO. Hal ini dipertegas oleh pendapat Astuti *et al.* (2017), bahwa rendahnya kadar BO pada hasil silase, dapat dipengaruhi oleh mikroba yang mencerna BO. Pada proses fermentasi BO melakukan pemecahan substrat dengan mengeluarkan alkohol, asam laktat dan asam asetat yang dipengaruhi oleh cara kerja mikroba sehingga kadar BO akan menurun.

3.3. Kecernaan Bahan Kering

Kecernaan bahan kering adalah nilai kecernaan suatu pakan yang dapat diketahui dengan melihat nilai kecernaan bahan organik dan anorganik (Badewi dan Hadisutanto, 2020). Hasil penelitian rata-rata nilai KcBK ditampilkan pada Tabel 1. Hasil penelitian dilakukan uji ANOVA dan duncan sehingga diperoleh hasil bahwa pengaruh imbalanced tebon jagung dan limbah nanas berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai KcBK.

P4 menghasilkan nilai KcBK paling tinggi karena persentase penggunaan limbah nanas yang paling tinggi. Limbah nanas khususnya pada bagian kulit nanas memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi yaitu sebesar 73,30% (Mala *et al.*, 2024). Aktivitas mikroba dalam rumen akan memengaruhi nilai KcBK. Pernyataan tersebut dipertegas oleh Momot *et al.* (2014), yang berpendapat bahwa peningkatan pakan yang memiliki kandungan protein kasar dan karbohidrat non struktural yang tinggi sehingga aktivitas mikroba meningkat dengan fermentasi karbohidrat non struktural menjadi asam lemak terbang dengan cepat sehingga dapat meningkatkan kecernaan.

Data yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar 52–62%. Hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan percobaan Harahap *et al.* (2025), pada tingkat penggunaan limbah nanas 50% hanya menghasilkan nilai KcBK sebesar 52,29% yang menandakan hasil percobaan tersebut lebih rendah. Imbalanced pakan dalam proses pembuatan silase akan memengaruhi terjadinya perbedaan nilai kecernaan. Pada penelitian ini semakin tinggi penggunaan limbah nanas akan semakin tinggi juga nilai KcBK. Hal tersebut menandakan dengan penggunaan limbah nanas dalam pembuatan silase dapat mengurangi limbah pertanian menjadi mempunyai nilai guna. Limbah nanas pada bagian kulitnya memiliki kandungan senyawa bioaktif yang bermacam-macam dan memiliki fungsi yang dapat mendukung kecernaan. Senyawa flavonoid dalam kulit nanas dapat membantu keadaan didalam rumen sehingga dapat membantu proses

tercernanya pakan. Hal tersebut dipertegas dalam percobaan Zhao *et al.* (2023), bahwa penambahan flavonoid mampu memengaruhi KcBK dengan meningkatkan efisiensi fermentasi rumen dan meningkatkan KcBK.

Kandungan abu yang rendah dalam tebon jagung dapat memengaruhi nilai KcBK. Kandungan abu yang rendah pada tebon jagung dapat meningkatkan KcBK, karena apabila kandungan abu terlalu tinggi dapat memperlambat tercernanya bahan organik (Fadli *et al.* 2022). Kandungan serat kasar juga akan memengaruhi KcBK. Menurut Fadli *et al.* (2022), bahan pakan dengan kandungan serat kasar yang rendah cenderung lebih mudah dicerna, karena struktur dinding sel tipis sehingga memudahkan getah pencernaan menembus dan mencerna bahan pakan secara lebih efisien.

3.4. Kecernaan Bahan Organik

Kecernaan bahan organik adalah proporsi suatu bahan organik dalam pakan yang dapat dicerna oleh mikroba rumen. Hasil pengamatan rata-rata nilai KcBO ditampilkan pada Tabel 1. Hasil penelitian dilakukan uji ANOVA dan Duncan sehingga diperoleh hasil bahwa pengaruh imbalan tebon jagung dan limbah nanas berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai KcBO.

Nilai rata-rata KcBO mempunyai pola sesuai dengan nilai kecernaan bahan kering. Hal tersebut didukung oleh Trisnadewi *et al.* (2017), bahwa tingginya nilai kecernaan bahan kering selaras pada peningkatan bahan organik, hal tersebut akan selaras ketika terjadi penurunan. Kadar abu dalam bahan pakan dapat menyebabkan rendah dan tingginya nilai kecernaan bahan organik (Fadli *et al.*, 2022). Kemampuan mikroba dalam proses pencernaan dapat menghasilkan nilai kecernaan. Kecernaan pascarumen dinilai berdasarkan kemampuan pakan untuk didegradasi oleh mikroba rumen dan dicerna oleh enzim pencernaan (Tanuwiria *et al.*, 2005).

Tebon jagung dan limbah nanas memiliki kandungan abu yang rendah sehingga dapat meningkatkan nilai KcBO. Tebon jagung memiliki kandungan abu sebesar 7,67% dan limbah nanas sebesar 3,98% (Binol *et al.*, 2020; Mala *et al.*, 2024). Pendapat tersebut didukung Fadli *et al.* (2022), bahwa kadar abu yang rendah pada bahan pembuatan pakan mampu meningkatkan nilai kecernaan, apabila kadar abu tinggi dapat memperlambat proses pencernaan. Nilai KcBO yang dihasilkan berkisar antara 58–67%. Hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan percobaan Harahap *et al.* (2025), yang

pada tingkat penggunaan limbah nanas 25% hanya menghasilkan nilai KcBO sebesar 45,64%. Terjadinya perbedaan nilai KcBO, disebabkan karena perbedaan imbang bahan pakan yang digunakan serta kondisi selama proses pembuatan silase yang dapat dipengaruhi oleh tempat fermentasi yang digunakan antara plastik silo dan toples.

Peningkatan pencernaan dapat didukung oleh kandungan enzim bromelin dalam limbah nanas yang mampu menunjukkan respon yang baik terhadap KcBO. Hal tersebut dipertegas oleh pendapat Putriana *et al.* (2020), bahwa enzim bromelin dapat mengenali sisi karbonil dari beberapa asam amino seperti alanin, lisin, tirosin, glisin, dan sistein, yang membuatnya mampu memecah ikatan peptida dan asam amino menjadi molekul yang sederhana. Enzim bromelin terdiri dari campuran enzim pengurai protein yang biasa disebut protease. Aktivitas proteolitik dalam limbah nanas sebesar 80% mampu memecah protein kompleks menjadi sederhana sehingga mikroba mudah dicerna dan mampu meningkatkan nilai pencernaan (Chaudhary *et al.*, 2019).

4. Kesimpulan

Imbangan tebon jagung dan limbah nanas pada level yang berbeda menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik, namun tidak terhadap kandungan bahan kering dan bahan organik. Imbangan tebon jagung dan limbah nanas 60 : 40 mampu meningkatkan nilai pencernaan bahan kering dan bahan organik tertinggi.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini didukung oleh dana hibah Riset Academic Leadership Grant (ALG) Universitas Padjadjaran 2025 dengan nomor kontrak 3208/UN6.J/PT.00/2025 pada tanggal 21 April 2025.

Daftar Pustaka

- AOAC. (2016). *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists* (18th ed.). AOAC International.
- Astuti, T., Rofiq, M. N., & Nurhaita, N. (2017). Evaluasi kandungan bahan kering, bahan organik, dan protein kasar pelepah sawit fermentasi dengan penambahan sumber karbohidrat. *Jurnal Peternakan*, 14(2), 42. <https://doi.org/10.24014/jupet.v14i2.4247>
- Azizah, N. H., Ayuningsih, B., & Susilawati, I. (2020). Pengaruh penggunaan dedak fermentasi terhadap kandungan bahan kering dan bahan organik silase rumput gajah

- (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Sumber Daya Hewan*, 1(1), 9. <https://doi.org/10.24198/jsdh.v1i1.31391>
- Badewi, & Hadisutanto, B. (2020). Kualitas bahan kering dan bahan organik pakan komplit fermentasi berbasis daun gamal secara *in vitro*. *Partner*, 2, 1435-1444. <http://dx.doi.org/10.35726/jp.v25i2.486>
- Baladina, N., Sugiharto, A. N., Anindita, R., & Laili, F. (2021). Price volatility of maize and animal protein commodities in Indonesia during the COVID-19 season. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 803(1), 012060. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/803/1/012060>
- Binol, D., Tuturoong, R. A. V., Moningkey, S. A. E., & Rumambi, A. (2020). Penggunaan pakan lengkap berbasis tebon jagung terhadap pencernaan serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen sapi Fries Holland. *Zootehnik*, 40(2), 493-502. <https://doi.org/10.35792/zot.40.2.2020.28683>
- Badan Pusat Statistik. (2024a). *Produksi buah 2023*. Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. (2024b). *Peternakan dalam angka 2024*. Badan Pusat Statistik.
- Chaudhary, V., Kumar, V., Sunil., Vaishali., Singh, K., Kumar, R., & Kumar, V. (2019). Pineapple (*Ananas comosus*) product processing: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 8(3), 4642-4652. <https://doi.org/10.37934/arfmts.105.2.8898>
- Fadli, I., Fathul, F., Sutrisna, R., & Liman. (2022). The effect of variety and starter differences in corn silage on dry matter digestibility and organic matter digestibility *in vitro*. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 6(2), 188–191. <https://doi.org/10.23960/jrip.2022.6.2.188-191>
- Harahap, A. E., Julianтони, J., Rodiallah, M., & Ernawan, W. (2025). Silage of pineapple peel and cassava leaves with various molasses levels based on *in vitro* digestibility. *Jurnal Ilmiah AgriSains*, 26(1), 22–29. <https://doi.org/10.22487/jiagrisains.v26i1.2025.22-29>
- Juliantoni, J., Harahap, A. E., Ali, A., Adelina, T., Mucra, D. A., Solfan, B., Misrianti, R., Rodiallah, M., Irawati, E., & Saleh, E. (2024). Evaluation of nutrient content and fiber fractions of fermented feed based on pineapple peel and cassava leaves for ruminants. *Jurnal Triton*, 15(1), 253–262. <https://doi.org/10.47687/jt.v15i1.639>
- Mala, T., Piayura, S., & Itthivadhanapong, P. (2024). Characterization of dried pineapple (*Ananas comosus* L.) peel powder and its application as a novel functional food ingredient in cracker products. *Future Foods*, 9, 100322. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2024.100322>
- Mustika, L. M., & Hartutik, H. (2021). Kualitas silase tebon jagung (*Zea mays* L.) dengan penambahan berbagai bahan aditif ditinjau dari kandungan nutrisi. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 4(1), 55–59. <https://doi.org/10.21776/ub.jnt.2021.004.01.7>
- Momot, J. A., Maaruf, K., Waani, M. R., & Pontoh, C. J. (2014). The effects of concentrate utilization in guinea grass (*Panicum maximum*) ration on dry matter and organic matter digestibility of local goats. *Zootehnik*, 34, 108–114. <https://doi.org/10.35792/zot.34.0.2014.4798>
- Putriana, L., Bachruddin, Z., Hanim, C., Kurniawati, A., Yusiati, L. M., & Widayati, O. (2020). The effect of bromelain from pineapple (*Ananas comosus*) on increasing protein digestibility of milk replacer for lamb. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 478(1), 012030. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/478/1/012030>
- Septia, D., Muhtarudin, M., Tantalo, S., & Liman, L. (2025). Effect of pineapple peel

- addition at different levels on dry matter, organic matter, and organoleptic quality of corn forage silage. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 9(3), 464–477. <https://doi.org/10.23960/jrip.2025.9.3.464-477>
- Tanuwiria, U. H., Ayuningsih, B., & Mansyur. (2005). Fermentabilitas dan pencernaan ransum lengkap sapi perah berbasis jerami padi dan pucuk tebu teramoniasi (*in vitro*). *Jurnal Ilmu Ternak*, 5(2), 64–69. <https://doi.org/10.24198/jit.v5i2.2291>
- Tilley, J. M. A., & Terry, R. A. (1963). A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *Journal of the British Grassland Society*, 18(2), 104–111. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.1963.tb00335.x>
- Trisnadewi, A. A. A. S., Cakra, I. G. L. O., & Suarna, I. W. (2017). Nutrient content of corn straw silage through pollard and molasses fermentation. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 20(2), 55-59. <https://doi.org/10.24843/MIP.2017.v20.i02.p03>
- Zhao, X., Xiong, A., Yu, S., Wang, L., Wang, J., Zhao, Y., & Jiang, L. (2023). Establishment of flavonoid fingerprint of TMR diet and optimization of factor analysis strategy and *in vitro* fermentation parameters based on spectrum–effect relationship. *Fermentation*, 9(6), 571. <https://doi.org/10.3390/fermentation9060571>