



Kecernaan Serat Kasar dan Lemak Kasar Babi Grower yang diberi Ransum Mengandung Silase Limbah Sawi Putih (*Brassica pekinensia L*)

Zakarias Marsel Amheka¹✉, Tagu Dodu², Ni Nengah Suryani³, Sabarta Sembiring⁴
(¹⁻⁴) Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana

✉ **Corresponding author**
(zakariasmarcell@gmail.com)

Article info:

Received 5 May 2024 ; Accepted 15 June 2024; Published 20 June 2024

Abstract

The purpose of this study was to determine the effect of using chicory (*Brassica pekinensis L*) waste silage in rations on the consumption and digestibility of crude fiber and crude fat of grower pigs. The livestock used were 12 landrace pigs in the grower aged 3-4 months with initial body weights ranging from 29-52 kg and an average of 36 kg (CV = 17.72%). This study used a randomized block design (RBD) which consisted of 4 treatments and 3 replications so that there were 12 experimental units. The treatment used was R0: 100% basal ration, R1: 90% basal ration + 10% chicory waste silage, R2: 85% basal ration + 15% chicory waste silage and R3: 80% basal ration + 20% waste silage Chinese cabbage. The variables studied were consumption and digestibility of crude fiber and crude fat. The results showed that the treatment had no significant effect ($P>0.05$) on consumption and digestibility of crude fiber and crude fat. It was concluded that the use of chicory waste silage (*Brassica pekinensis L*) at levels of 10%, 15% and 20% had the same effect on consumption and digestibility of crude fiber and crude fat in grower phase pigs.

Keywords: *Grower pig, crude fat, crude fiber, chicory waste silage.*

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan silase limbah sawi putih (*Brassica pekinensia L*) dalam ransum terhadap konsumsi dan pencernaan serat kasar dan lemak kasar babi grower. Ternak yang digunakan adalah 12 ekor ternak babi peranakan landrace fase grower yang berumur 3-4 bulan dengan kisaran bobot badan awal 29-52 kg dan rata-rata 36 kg (KV = 17,72%). Penelitian ini menggunakan metode percobaan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga terdapat 12 unit percobaan. Perlakuan yang dicoba adalah R0: 100% ransum basal, R1: 90% ransum basal + 10% silase limbah sawi putih, R2: 85% ransum basal + 15% silase limbah sawi putih dan R3: 80% ransum basal + 20% silase limbah sawi putih. Variabel yang diteliti adalah konsumsi dan pencernaan serat kasar dan lemak kasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P>0.05$) terhadap konsumsi dan pencernaan serat kasar dan lemak kasar. Disimpulkan bahwa penggunaan silase limbah sawi putih (*Brassica pekinensia L*) pada level 10%, 15% dan 20% memberikan pengaruh yang sama terhadap konsumsi dan pencernaan serat kasar dan lemak kasar ternak babi fase grower.

Kata kunci: *Babi grower, lemak kasar, serat kasar, silase limbah sawi putih.*

PENDAHULUAN

Pakan memegang peranan penting baik dari segi biologis maupun segi ekonomis, karena dibutuhkan untuk memenuhi nutrisi ternak babi. Biaya pakan mencapai 60-80% dari total biaya usaha ternak babi tergantung fase pemeliharaan dan harga bahan pakan yang digunakan. Usaha ternak babi pembesaran menghabiskan biaya pakan 62% namun tetap memberikan keuntungan finansial bagi peternaknya (Suroto, dkk. 2022). Pakan sangat berpengaruh terhadap daya produksi ternak sehingga harus dilakukan usaha untuk menemukan bahan pakan yang berpotensi, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. (Molo et al., 2023)

Biaya pakan dapat diturunkan dan keuntungan dapat ditingkatkan dengan menggunakan limbah sebagai komponen pakan babi (Simangunsong, dkk. 2022). Memanfaatkan bahan sisa pertanian yang mengandung nutrisi baik sehingga dapat menurunkan biaya pakan, merupakan salah satu solusi yang harus dilakukan. Limbah pertanian yang berpeluang untuk digunakan adalah limbah sawi putih (*Brassica pekinensis* L).

Limbah sawi putih merupakan sisa buangan yang masih mengandung nutrisi baik namun kalau dibiarkan menimbulkan permasalahan lingkungan dan kesehatan manusia, karena mudah membusuk sehingga menimbulkan bau tidak sedap. Limbah ini banyak ditemui di pasar-pasar maupun di perkebunan. Dengan demikian, agar nutrisinya tidak hilang, dan tidak mudah busuk maka perlu diolah. Kandungan nutrisi limbah sawi putih dalam bentuk tepung : BK 89,78%, protein 26,33%, lemak 2,84%, abu 20,22%, serat kasar 16,79%, BETN 23,60% gross energi 3274 kkal/kg (Mangelep dkk, 2017), dapat digunakan dalam pakan ayam sampai 10% (The et al, 2017), mengganti 20% pakan broiler (Mangelep dkk. 2017).

Pengeringan langsung dapat menurunkan kandungan nutrisi sehingga mengolah limbah sawi dalam bentuk segar menjadi silase, menjadi pilihan lain dengan

tujuan dapat mempertahankan nutrisinya. Daya manfaat dari nutrisi bahan limbah dipengaruhi oleh banyaknya nutrisi yang dapat dicerna oleh babi. Jumlah dan profil serat kasar akan mempengaruhi pencernaan nutrisi lainnya karena babi merupakan ternak monogastric yang sukar mencerna serat kasar. Berapa banyak level silase limbah sawi putih yang mampu dicerna baik oleh babi fase grower perlu diketahui.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Dusun II, Desa Baumata Timur, Kecamatan Taebenu, Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur, menggunakan peternakan babi milik Bapak Ir. I Made S. Aryanta, MP. Waktu penelitian ini berlangsung selama 8 minggu yaitu terdiri dari 2 minggu tahap penyesuaian dan 6 minggu tahap pengumpulan data.

Materi Penelitian

Ternak dan Kandang Penelitian

Penelitian ini menggunakan 12 ekor ternak babi peranakan Landrace fase grower (3-4) bulan. Bobot badan berkisar 29-52 kg dengan rata-rata 36 kg (KV = 17,72%). Kandang yang digunakan adalah kandang individu, beratap seng, berlantai dan berdinding beton sebanyak 12 petak dengan ukuran masing-masing petak 2 x 1,8m dengan kemiringan lantai 2o dilengkapi tempat pakan dan air minum.

Ransum Penelitian

Bahan pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung jagung 48%, dedak padi 26%, konsentrat KGP709 25% dan mineral-mix 1% serta bahan tambahan limbah sawi putih. Komposisi dan kandungan nutrisi bahan penyusun ransum penelitian ditampilkan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Kandungan nutrisi bahan pakan penyusun ransum penelitian

Bahan Pakan	Kandungan Nutrisi						
	BK (%)	ME (Kkal/kg)	PK (%)	LK (%)	SK (%)	Ca (%)	P (%)
Tepung Jagung ¹	87,80	3420,00	10,00	7,78	4,52	0,09	1,39
Dedak Padi ¹	91,00	3100,00	12,00	1,50	12,90	0,11	1,37
Konsentrat KGP709 ²	89,00	2700,00	38,00	3,00	7,00	4,00	1,60
Mineral-mix ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	43,00	10,00
Minyak ⁴	0,00	9000,00	0,00	100,00	0,00	00,00	00,00
Silase Limbah Sawi ⁵	89,78	2561,88	24,51	3,02	17,89	1,11	0,39

Sumber : ¹NRC (1998). ²Label pada karung pakan konsentrat KGP 709. ³Nugroho (2014). ⁴Ichwan (2003) ⁵Hasil Laboratorium kimia pakan FPKP UNDANA (2022)

Tabel 2. Komposisi dan kandungan nutrisi ransum perlakuan hasil perhitungan

Komposisi	Perlakuan (%)			
	R0	R1	R2	R3
Basal (%)	100	90	85	80
Silase Limbah Sawi Putih (%)	0	10	15	20
Total	100	100	100	100
Kandungan Nutrisi				
BK (%)	88.05	88.23	88.31	88.40
ME (Kkal/kg)	3122.60	3156.53	3128.49	3100.46
PK (%)	16.92	17.68	18.06	18.44
LK (%)	4.87	5.69	5.60	5.50
SK (%)	7.27	8.34	8.87	9.40
Ca (%)	1.50	1.46	1.44	1.42
P (%)	1.52	1.41	1.35	1.30

Keterangan : ransum perlakuan dihitung dari Tabel 1.

Tabel 3. Kandungan nutrisi ransum perlakuan hasil analisis laboratorium.

Kandungan Nutrisi	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
Bahan Kering (%) ¹	91.28	90.31	89.58	88.81
Bahan Organik (%) ¹	88.65	84.64	82.64	80.61
PK (%) ¹	18.55	18.36	18.56	18.86
LK (%) ¹	6.49	6.17	6.02	5.42
SK (%) ¹	5.58	6.08	6.34	6.03
Ca (%) ¹	1.61	1.46	1.43	1.43
P (%) ¹	1.12	1.02	0.98	0.89
Abu (%) ¹	11.63	11.17	11.14	10.85
GE (Kkal/Kg) ²	4217.77	4036.64	3951.56	3848.88
ME (Kkal/Kg) ³	3327.82	3184.91	3117.78	3036.77

Keterangan: ¹ Laboratorium kimia tanah Fakultas Pertanian UNDANA (2022) ²Laboratorium kimia pakan FPKP UNDANA (2022) ³Konversi GE ke ME = GE x 78,9% (Sihombing, 2006)

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga terdapat 12 unit percobaan, dengan pemberian pakan sesuai kebutuhan standar ternak babi berdasarkan bobot badan.

Perlakuan penelitian yang diuji adalah sebagai berikut:

R0 = 100% ransum basal tanpa silase limbah sawi putih

R1 = 90% ransum basal + 10% silase limbah sawi putih

R2 = 85% ransum basal + 15% silase limbah sawi putih

R3 = 80% ransum basal + 20% silase limbah sawi putih

Pembuatan Silase Limbah Sawi Putih

Dalam penelitian ini silase limbah sawi putih dibuat dari limbah sawi putih yang diperoleh di pasar-pasar maupun kebun yang ada di wilayah Kota Kupang dan Kabupaten Kupang. Adapun prosedur pengolahan limbah sawi putih menjadi silase limbah sawi putih adalah sebagai berikut : Sawi putih yang dipilih adalah yang masih segar dipisahkan dari yang sudah rusak atau membusuk. Sawi tersebut cuci dengan air bersih. Setelah bersih, kemudian dipotong dengan ukuran 2-3 cm dan diangin-anginkan untuk mengurangi kadar air. Larutkan EM4, gula lontar ke dalam air dengan perbandingan 10 ml EM4; 10 ml gula : 1000 ml air. Sawi putih yang sudah siap disemprot dengan larutan EM-4 hingga merata. Setelah merata kemudian dibungkus rapat dengan wadah atau kantong plastik dan dibiarkan tertutup rapat untuk menciptakan kondisi anaerob sehingga terjadi proses fermentasi selama 12 jam – 3 hari (Ngenes et al, 2021). Setelah 12 jam – 3 hari, sawi putih yang telah difermentasi dibuka, diangin-anginkan dan siap digunakan dalam campuran ransum basal.

Prosedur Pencampuran Ransum

Bahan pakan yang akan diberikan yaitu ransum basal dalam bentuk tepung yang dicampur secara homogen dengan komposisi sesuai takaran yang tertera pada Tabel 1. Kemudian silase sawi putih yang sudah jadi ditambahkan sesuai level perlakuan yaitu 10%, 15%, 20%. Ransum yang telah dicampur dengan silase limbah sawi putih menghasilkan campuran yang akan diberikan

pada ternak dengan perbandingan yang sama pada pagi, siang dan sore hari.

Ransum ditimbang terlebih dahulu berdasarkan kebutuhan perhari 5% dari bobot badan (NRC 1998) dan ransum tersebut diberikan dalam sehari yaitu pada pagi, siang dan sore hari. Pemberian air minum secara ad-libitum dan selalu diganti atau ditambahkan dengan air baru apabila habis atau kotor.

Prosedur Pengambilan Sampel Ransum dan Feses

Sampel ransum yang dianalisis diambil sebanyak 100 gram dari tiap kali pencampuran kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisis. Selanjutnya pengambilan feses dari setiap perlakuan yakni pada 2 minggu terakhir sebelum pemberian pakan pada pagi hari dan sore hari. Kemudian ditimbang serta dicatat berat segarnya, setelah feses dijemur di bawah sinar matahari sampai kering. Feses kering ditimbang lagi untuk mengetahui berat keringnya. Feses kering dihaluskan, lalu diambil 200 gram dari tiap perlakuan untuk dibawa ke Laboratorium untuk dilakukan analisis kandungan bahan kering dan bahan organik.

Analisis Data

Data yang dikumpulkan dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) selanjutnya untuk menguji perbedaan antara perlakuan digunakan uji jarak berganda Duncan menurut petunjuk Gaspersz, (1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan Terhadap Variabel yang Diteliti

Pengaruh perlakuan terhadap konsumsi ransum, konsumsi serat kasar, pencernaan serat kasar, konsumsi lemak kasar dan pencernaan lemak kasar.

Tabel 4. Rataan pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diteliti.

Variabel Penelitian	Perlakuan				Std-Error	P-Value
	R0	R1	R2	R3		
Konsumsi ransum						
(g/e/hr)	2455,00 ^a	2549,44 ^a	2573,33 ^a	2882,50 ^a	92,73	0,21
Konsumsi SK (g/e/hr)	125,04 ^a	139,99 ^a	146,15 ^a	154,36 ^a	15,54	0,68
Kecernaan SK (%)	76,47 ^a	82,58 ^a	87,38 ^a	92,41 ^a	0,75	0,37
Konsumsi LK (g/e/hr)	145,44 ^a	142,06 ^a	138,77 ^a	138,75 ^a	1,87	0,55
Kecernaan LK (%)	74,18 ^a	70,05 ^a	71,23 ^a	82,35 ^a	0,49	0,39

di keterangan : nilai rata-rata dengan superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukkan perlakuan berpengaruh tidak nyata (P>0.05)

Pengaruh Perlakuan Terhadap Konsumsi Ransum

Berdasarkan data yang tertera pada tabel 4, penggunaan silase limbah sawi putih (*Brassica pekinensia* L) dalam ransum hingga 20% cenderung meningkatkan konsumsi ransum.

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata (P>0.05) terhadap konsumsi ransum. Tidak adanya pengaruh yang nyata terhadap konsumsi ransum diduga silase limbah sawi putih tidak mempengaruhi rasa, aroma sehingga tingkat palatabilitas, hampir sama. Adanya peningkatan serat kasar dan penurunan energi ransum tidak nyata mempengaruhi konsumsi ransum. Perbedaan serat kasar ransum antara perlakuan cukup kecil (0,76%) dan perbedaan energi 291,05 kkal/kg tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi ransum. Apabila energi dalam ransum telah mencukupi kebutuhan maka babi tidak meningkatkan lagi konsumsi ransumnya (Fang et al. 2019)

Kandungan serat kasar dalam ransum berkisar antara 5,58-6,34% dapat dicerna dengan baik oleh babi karena batas serat kasar untuk babi grower adalah 5-7% (Mateos et al. 2006).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Konsumsi Serat Kasar

Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa data tersebut penggunaan silase limbah sawi putih (*Brassica pekinensia* L) dalam ransum hingga 20% cenderung meningkatkan konsumsi serat kasar, hal ini disebabkan jumlah

konsumsi ransum yang sedikit meningkat akibat kandungan energi ransum yang menurun seiring penambahan silase limbah sawi putih.

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P>0.05$) terhadap konsumsi serat kasar ransum. Hal ini menunjukkan bahwa ransum tanpa silase limbah sawi putih dan ransum dengan silase limbah sawi putih hingga 20% memberikan pengaruh yang sama. Tidak adanya pengaruh yang nyata disebabkan oleh tingkat palatabilitas juga tergantung pada bau, tekstur, rasa, dan bentuk dari pakan yang dikonsumsi ternak tersebut (Sergius, et al 2020). Kandungan nutrisi khususnya energi dan protein ransum yang relatif sama sehingga menyebabkan tidak adanya pengaruh yang nyata terhadap konsumsi serat kasar. Meningkatnya konsumsi serat kasar disebabkan meningkatnya konsumsi ransum. Konsumsi ransum akan meningkat apabila diberi ransum dengan kandungan energi yang rendah dan akan menurun jika diberi ransum yang tinggi.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kecernaan Serat Kasar

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa penggunaan silase limbah sawi putih dalam ransum hingga 20% memberikan pengaruh yang baik terhadap nilai kecernaan serat kasar pada ternak babi fase grower karena persentase nilai kecernaan cenderung sama yaitu rata-rata nilai kecernaan $>90\%$. Penggunaan silase limbah sawi putih (*Brassica pekinensis* L) dalam ransum cenderung meningkatkan kecernaan serat kasar, hal ini sama dengan konsumsi serat kasar sehingga dapat dikatakan bahwa jumlah konsumsi dan kandungan nutrisi pakan dapat memberikan pengaruh terhadap kecernaan serat kasar. Selain itu proses fermentasi dapat melunakkan bentuk fisik limbah sawi putih sehingga tekstur lebih lembut, dan menurunkan serat kasar sehingga meningkatkan kecernaan dari ternak, sebab

kuantitas serat kasar dalam ransum dapat mempengaruhi daya cerna ternak babi.

Kecernaan serat kasar juga dipengaruhi oleh komposisi penyusun serat kasar dan kandungan kimia nutrisi lain, terdapat hubungan timbal balik antara serat kasar ransum dengan koefisien cerna nutrisi. Semakin tinggi level serat kasar ransum, semakin rendah angka koefisien cerna nutrisi. (Frida et al, 2020). Tingginya kandungan serat kasar dalam ransum mempengaruhi daya cerna dan konsumsi ransum dan mempengaruhi penggunaan makanan. Selain komposisi kandungan serat kasar, faktor yang mempengaruhi kecernaan serat kasar adalah aktivitas mikroorganisme.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Konsumsi Lemak Kasar

Berdasarkan tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P0,05$) terhadap konsumsi lemak kasar ransum. Dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan silase limbah sawi putih dalam ransum hingga 20% memberikan efek yang sama terhadap konsumsi lemak kasar. Hal ini diduga karena kadar lemak kasar dan kandungan energi pada ransum perlakuan yang relatif sama sehingga memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap konsumsi lemak kasar. Ternak akan mengurangi konsumsi lemak kasar apabila energi ransum telah memenuhi kebutuhan energi tubuh (Gadur et al, 2020). Konsumsi ransum akan meningkat apabila diberi ransum dengan kandungan energi yang rendah, dan konsumsi ransum akan menurun apabila diberi pakan yang mengandung tinggi. Selain energi, faktor yang mempengaruhi konsumsi ransum adalah lemak kasar. hal ini menunjukkan bahwa konsumsi lemak semakin meningkat sejalan dengan konsumsi ransum yang meningkat. Apabila tingkat konsumsi ransum rendah akan mengakibatkan nutrisi dalam ransum yang dikonsumsi juga rendah. Tingkat konsumsi ransum merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap tingkat

konsumsi nutrisi dalam pakan. (Jehadut et al. 2021).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kecernaan Lemak Kasar

Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa penggunaan silase limbah sawi putih dalam ransum hingga 20% cenderung meningkatkan nilai kecernaan dibandingkan ransum tanpa silase limbah sawi putih. Karena itu, silase limbah sawi putih dapat digunakan dalam ransum hingga 20% dapat memberikan nilai kecernaan yang baik dengan rata-rata nilai kecernaan >90%.

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P>0.05$) terhadap kecernaan lemak kasar. Hal tersebut terjadi karena kandungan serat kasar yang tinggi dalam pakan menyebabkan laju digesta meningkat dan serat kasar yang tidak tercerna akan membawa lemak yang tercerna keluar bersama ekskreta sehingga kecernaan lemak pada perlakuan relatif sama. Semakin tinggi persentase kecernaan lemak maka akan semakin baik metabolisme yang terjadi pada tubuh ternak (Jehadut dkk, 2021). Penurunan kandungan lemak ini disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme selama fermentasi dalam merombak substrat yang ada. Menurunnya kecernaan lemak kasar disebabkan karena kandungan serat kasar yang tinggi, kandungan serat kasar yang meningkat pada ransum berpengaruh pada nilai kecernaan pakan tersebut sehingga menyebabkan hasil kecernaan menjadi rendah, karena kecernaan berbanding terbalik dengan serat kasar pakan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan silase limbah sawi putih (*Brassica pekinensis* L) dalam ransum pada level 0 - 20% memberikan pengaruh yang sama terhadap konsumsi dan kecernaan serat kasar dan lemak kasar pada ternak babi fase grower.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini maka disarankan perlu adanya penelitian lanjutan menggunakan silase limbah sawi putih (*Brassica pekinensis* L) dengan level yang lebih tinggi pada berbagai fase ternak babi agar dapat diketahui batas penggunaan yang optimal pada ternak babi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrizal, A, Y Yusrizal, S Fakhri, W Haris, E Ali, and C R Angel. 2011. "Feeding Native Laying Hens Diets Containing Palm Kernel Meal with or without Enzyme Supplementations: 1. Feed Conversion Ratio and Egg Production." *Journal of Applied Poultry Research* 20 (1): 40-49.
- Dalle, Nautus Stivano, Hendrikus Demon Tukan, dan Elisabeth Yulia Nugraha. "Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Mengkudu Dalam Ransum Terhadap Kecernaan Lemak Dan Serat Kasar Non Ruminansia." *Jurnal Peternakan Lokal* 4.2 (2022): 45-51.
- Fang LH, Jin Y H, Do SH, Hong JS, Kim BO, Han T H, Kim Y Y. 2019. Effects of dietary energy and crude protein levels on growth performance, blood profiles, and carcass traits in growing-finishing pigs. *J Anim Sci Technol*. 61(4): 204-215. doi: 10.5187/jast.2019.61.4.204
- Frida, Gabriela Sonya, Sabarta Sembiring, Ni Nengah Suryani, dan Johanis Ly. 2020. "Pengaruh Penggunaan Tepung Krokot (*Portulaca Oleracea* L.) Dalam Ransum Terhadap Konsumsi Dan Kecernaan Serat Kasar Dan Lemak Kasar Ternak Babi Peranakan Landrace Fase Grower-Finisher." *Jurnal Peternakan Lahan Kering* 2 (2): 799-805.
- Gadur, Sergius, Sabarta Sembiring, Johanis Ly, and Tagu Dodu. 2020. "Pengaruh Penambahan Tepung Daun Anting-Anting (*Achalipha Indica*. L) Dalam Ransum Terhadap Kecernaan Serat Kasar Dan Lemak Kasar Pada Ternak Babi Peranakan Landrace, Face Grower." *Jurnal Peternakan Lahan Kering* 2 (2):

- 819–25.
- Jehadut, Oktaviana, Tagu Dodu, dan Ni Nengah Suryani. 2021. "Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam) Difermentasi EM-4 Pada Liquid Feeding Terhadap Konsumsi, Kecernaan Lemak Kasar Dan Serat Kasar Babi Starter: The Effect of Moringa Extract (*Moringa Oleifera* Lam) EM-4 Fermented in Liquid Feeding on Consumption, and Crude Fiber Digestibility of Starter Pig." *Jurnal Peternakan Lahan Kering* 3 (4): 1770–76.
- Lokapirnasari, Widya Paramita, M Mas'ud Fadli, R T S Adikara, Suherni Susilowati, and others. 2015. "Suplementasi Spirulina Pada Formula Pakan Mengandung Bekatul Fermentasi Mikroba Selulolitik Terhadap Kecernaan Pakan." *Agro Veteriner* 3 (2): 137–44.
- Mangelep, Claudia, F R Wolayan, M R Imbar, dan I M Untu. 2017. "Penggantian Sebagian Pakan Dengan Tepung Limbah Sawi Putih (*Brassica Pekinensia* L) Terhadap Performans Broiler." *Zootec* 37 (1): 8–14.
- Manorek, Jandrivo M, F R Wolayan, I M Untu, dan H Liwe. 2017. "Biokonversi Kulit Pisang Raja (*Musa Paradisiaca*) Dengan *Rhizopus Oligosporus* Terhadap Perubahan Kandungan Abu, Serat Kasar Dan Lemak Kasar." *Zootec* 38 (1): 66–76.
- Mateos, G G, F Martin, M A Latorre, B Vicente, and R Lazaro. 2006. "Inclusion of Oat Hulls in Diets for Young Pigs Based on Cooked Maize or Cooked Rice." *Animal Science* 82 (1): 57–63.
- Molo, N. J., Oematan, G., & Maranatha, G. (2023). Pengaruh Level dan Lama Waktu Fermentasi Tongkol Jagung Menggunakan EM4 terhadap Kandungan Protein Kasar, Lemak Kasar, Kadar Abu, dan Energi. *Animal Agricultura*, 1(2), 59–68.
<https://doi.org/10.59891/animacultura.v1i2.11>
- Ngenes, Edeltrudis, Tagu Dodu, Sabarta Sembiring, dan Ni Nengah Suryani. 2021. "Pengaruh Penggunaan Tepung Biji Asam Terfermentasi Dalam Ransum Terhadap Kecernaan Serat Kasar Dan Lemak Kasar Pada Babi Fase Starter-Grower: Effect Inclusion of Fermented Tamarind Seed Meal in the Diet on Digestibility of Crude Fiber and Fat in Starter--Grower Pig." *Jurnal Peternakan Lahan Kering* 3 (4): 1857–64.
- Noersidiq, A. 2015. "Pengaruh Pemberian Tepung Kulit Nanas Yang Diberi Fermentasi Dengan Yoghurt Terhadap Retensi Bahan Kering, Protein Kasar Dan Kecernaan Serat Kasar Pada Ayam Broiler Fase Awal." Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
- NRC (Nations Research council). 1998. *Nutrient Requirements of Swine*. Whashington, D.C.: National Academies Press.
- Nugroho, and I Whendrato. 2014. *Beternak Babi*. Eka Offset. Semarang.
- Permana, P. A, V. D Yuniyanto, dan U Atmomarsono. 2014. "Pengaruh Taraf Protein Dan Lisin Ransum Terhadap Performans Produksi Ayam Kampung." *Animal Agricultural Journal* 3 (2).
- Prawitasari, Rahayuningtyas Harum, Vitus Dwi Yuniyanto Budi Ismadi, dan Ismari Estiningdriati. 2012. "Kecernaan Protein Kasar Dan Serat Kasar Serta Laju Digesta Pada Ayam Arab Yang Diberi Ransum Dengan Berbagai Level *Azolla Microphylla*." *Animal Agriculture Journal* 1 (1): 471–83.
- Purwitasari, Primastuti. 2012. "Pengaruh Perendaman Berbagai Konsentrasi Ekstrak Limbah Kulit Buah Kakao (*Theobroma Cacao* L.) Sebagai Bahan Pembersih Gigi Tiruan Plat Resin Akrilik Terhadap Pertumbuhan *Candida Albicans*."
- Quander-Stoll N, Früh B, Bautze D, Zollitsch W, Leiber F, Scheeder MRL. Sire-feed interactions for fattening performance and meat quality traits in growing-finishing pigs under a conventional and an organic feeding regimen. *Meat Sci*.

- 2021 Sep;179:108555. doi: 10.1016/j.meatsci.2021.108555. Epub 2021 May 12. PMID: 34023676.
- Sari, I I, A Imsya, and A Fariani. 2013. "Level Penggunaan Urea Dalam Amoniasi Pelepah Sawit Terhadap Kandungan Bahan Kering, Serat Kasar, Protein Kasar, BETN, Dan Lemak Kasar." *Jurnal Peternakan Sriwijaya* 2 (1).
- Simangunsong, M W, Pordamantra, Wilson Daud. 2022. Analisis Pendapatan Usaha Ternak Babi (Sus Scrofa) Di Kecamatan Jekan Raya Kota Palangka Raya. *J-Sea (Journal Socio Economics Agricultural)* Vol. 17 No. 2, Agustus, 2022: 109-116
- Sinaga, Sauland, and Sri Martini. 2010. "Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis Curcuminoid Pada Ransum Babi Periode Starter Terhadap Efisiensi Ransum (The Effect Adding Various Dosages Curcuminoid in Ration on Feed Efficiency of Starter Pigs)." *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran* 10 (2).
- Suroto, Karunia Setyowati, Murti A T 2022. Analisa Kelayakan Finansial Usaha Peternakan Babi Di Kabupaten Malang *Jurnal Buana Sains* Volume 22(1): 65-70,
- The, Fransisca, J S Mandey, Y H S Kowel, M N Regar, dkk 2017. "Nilai Retensi Nitrogen Dan Energi Metabolis Broiler Yang Diberi Ransum Tepung Limbah Sawi Putih (*Brassica Rapa L. Subsp. Pekinensis*)." *Zootec* 37 (1): 41-49.
- Tillman, A D, dan S Reksohadiprodjo. 2005. "Ilmu Makanan Ternak Dasar." In . Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Ullo, Majanto, Sangle Yohannes Randa, dan Sri Hartini. 2020. "Kecernaan Nutrien Dan Performa Ternak Babi Fase Starter Yang Diberi Pakan Campuran Bahan Pakan Limbah." *Livestock and Animal Research* 18 (2): 97-106.
- Uta, Theresia Prasedis, Twen Ocsierly Dami Dato, dan Tagu Dodu. "Pengaruh Pemberian Tepung Bonggol Pisang Terfermentasi dalam Ransum Terhadap Konsumsi dan Kecernaan Serat Kasar Dan Betn Pada Babi Peranakan Landrace Fase Starter." *Jurnal Nukleus Peternakan* 4.2 (2017): 155-162.
- Wang L, Gao W, Zhou J, Shi H, Wang T, Lai C. Effects of dietary oil sources and fat extraction methods on apparent and standardized ileal digestibility of fat and fatty acids in growing pigs. *J Anim Sci Biotechnol.* 2022 Dec 14;13(1):143. doi: 10.1186/s40104-022-00798-w. PMID: 36517863; PMCID: PMC9749213.