

Kecernaan Bahan Kering Dan Bahan Organik Ternak Babi Fase Grower Yang Diberi Tepung Daun Asam (*Tamarindus Indica* L) Terfermentasi Sebagai Pengganti Ransum Basal

Yorfan Alberto Sabuin^{*1}, Sabarta Sembiring², Ni Nengah Suryani³, David A. Nguru⁴

^{1,2,3,4} Fakultas Peternakan, Kelautan Dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Indonesia
Email: yorfanalberto@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi konsumsi dan kecernaan bahan kering (BK) dan bahan organik (BO) pada ternak babi yang diberikan tepung daun asam fermentasi (DAF) sebagai substitusi sebagian ransum basal (RB). Penelitian menggunakan 12 ekor babi peranakan Landrace fase grower berumur 2–3 bulan dengan bobot badan awal berkisar antara 30–47 kg dan rata-rata 37,33 kg (KV = 15,58%). Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas empat perlakuan dan tiga ulangan, sehingga terdapat 12 unit percobaan. Perlakuan yang diberikan adalah R0 = 100% ransum basal; R1 = 95% ransum basal + 5% DAF; R2 = 90% ransum basal + 10% DAF; dan R3 = 85% ransum basal + 15% DAF. Variabel yang diamati meliputi konsumsi bahan kering, konsumsi bahan organik, kecernaan bahan kering, dan kecernaan bahan organik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun asam fermentasi sebagai substitusi sebagian ransum basal hingga tingkat 15% tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap konsumsi maupun kecernaan bahan kering dan bahan organik. Rerata konsumsi bahan kering pada perlakuan R0, R1, R2, dan R3 masing-masing sebesar 3.587,48; 3.484,86; 3.519,90; dan 3.419,76 g/ekor/hari, sedangkan konsumsi bahan organik masing-masing sebesar 3.243,58; 3.158,89; 3.186,78; dan 3.176,53 g/ekor/hari. Kecernaan bahan kering pada R0, R1, R2, dan R3 masing-masing sebesar 78,15%; 76,60%; 76,05%; dan 72,84%, sedangkan kecernaan bahan organik masing-masing sebesar 80,01%; 78,45%; 77,75%; dan 74,56%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa substitusi ransum basal dengan tepung daun asam fermentasi hingga 15% menghasilkan konsumsi dan kecernaan bahan kering serta bahan organik yang relatif sama dengan ransum kontrol. Berdasarkan hasil penelitian, tepung daun asam fermentasi dapat digunakan sebagai substitusi sebagian ransum basal dalam ransum ternak babi fase grower hingga tingkat 15% tanpa menurunkan konsumsi dan kecernaan bahan kering serta bahan organik.

Kata kunci: tepung daun asam fermentasi, ransum basal, konsumsi bahan kering, kecernaan bahan organik, babi grower.

Abstract

This study aims to evaluate the consumption and digestibility of dry matter (BK) and organic matter (BO) in pigs fed fermented acid leaf meal (DAF) as a partial substitution of basalt ration (RB). The study used 12 Landrace grower phase peranakan pigs aged 3-4 months with an initial body weight ranging from 30-47 kg and an average of 37.33 kg (KV = 15.58%). This study used a Group Random Design (RAK) consisting of four treatments and three replicas, so there were 12 experimental units. The treatment given was R0 = 100% basal ration; R1 = 95% basal ration + 5% DAF; R2 = 90% basal ration + 10% DAF; and R3 = 85% basal ration + 15% DAF. The observed variables included the consumption of dry matter and organic matter as well as the digestibility of dry matter and organic matter. The results showed that the use of fermented acid leaf flour as a partial substitution of basalt rations up to the level of 15% did not have a real effect ($P>0.05$) on the consumption and digestibility of dry and organic matter. These results showed that fermented acid leaf meal had a relatively equal effect with the control ration on the consumption and digestion of dry matter and organic matter in pig farms in the grower phase. Based on the results of the study, it can be concluded that fermented acid leaf meal can be used as a partial substitution of basalt rations in pig livestock rations up to a level of 15% without reducing the consumption and digestibility of dry matter and organic matter.

Keywords: Coconut Dregs, Landrace Pigs, Linear Body, Protein Efficiency Ratio, Starter-Grower

1. PENDAHULUAN

Ransum merupakan salah satu faktor utama yang menentukan keberhasilan usaha peternakan babi.

Ketersediaan ransum yang memenuhi kebutuhan nutrisi ternak secara kuantitatif dan kualitatif akan menentukan pertumbuhan, kesehatan, produktivitas, dan efisiensi usaha peternakan. Dalam usaha peternakan babi, biaya pakan merupakan salah satu komponen biaya produksi yang cukup besar (Purnama et al., 2025). Oleh karena itu, upaya untuk menekan biaya produksi melalui pemanfaatan bahan pakan alternatif yang tersedia secara lokal, mudah diperoleh, dan memiliki kandungan nutrisi yang memadai menjadi penting untuk dilakukan (Ndolu et al., 2024). Pemanfaatan hijauan sebagai salah satu komponen ransum ternak babi telah dilakukan oleh peternak sebagai alternatif dalam mengatasi keterbatasan ketersediaan bahan pakan konvensional dan tingginya harga pakan (Bunok et al., 2022).

Salah satu sumber bahan pakan lokal yang berpotensi dimanfaatkan dalam formulasi ransum ternak babi, khususnya di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), adalah daun asam (*Tamarindus indica* L.) (Leo et al., 2026). Tanaman asam merupakan salah satu sumber daya hayati yang cukup melimpah di wilayah NTT. Berdasarkan data yang dilaporkan BPS (2023), populasi tanaman asam di NTT mencapai sekitar dua juta pohon dengan produksi buah dan biji mencapai 8.565,83 ton pada tahun 2018. Ketersediaannya yang cukup melimpah menjadikan daun asam berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan pakan alternatif, terutama karena memiliki kandungan nutrisi yang memungkinkan untuk mendukung kebutuhan ternak (Manehat et al., 2025). Daun asam dilaporkan mengandung protein kasar sebesar 22,03%, bahan kering 90,51%, lemak kasar 4,37%, serat kasar 18,33%, kalsium 1,50%, fosfor 0,30%, dan energi metabolis sebesar 3.246 kkal/kg (Seran et al., 2022). Kandungan protein tersebut menunjukkan bahwa daun asam berpotensi digunakan sebagai salah satu bahan penyusun ransum ternak. Selain kandungan nutrisi tersebut, daun asam juga mengandung senyawa fitokimia, seperti tanin, flavonoid, dan saponin, yang dilaporkan memiliki aktivitas biologis, termasuk aktivitas antibakteri (Nomleni et al., 2023).

Pemanfaatan daun asam sebagai bahan pakan dalam ransum ternak babi telah dilakukan pada beberapa tingkat penggunaan. Penggunaan tepung daun asam tanpa fermentasi hingga tingkat 7,5% dalam ransum ternak babi dilaporkan belum memberikan pengaruh nyata terhadap pencernaan energi dan protein (Punuf et al., 2022), serta terhadap performa dan efisiensi penggunaan protein (Rumlaklak et al., 2023), meskipun terdapat kecenderungan perubahan pada beberapa parameter. Temuan tersebut menunjukkan bahwa daun asam telah diteliti sebagai bahan pakan, tetapi penggunaannya dalam bentuk tanpa fermentasi masih terbatas pada tingkat substitusi tertentu. Oleh karena itu, diperlukan suatu upaya untuk meningkatkan kualitas dan pemanfaatan daun asam sebagai bahan pakan, salah satunya melalui proses fermentasi.

Fermentasi merupakan salah satu metode pengolahan bahan pakan yang memanfaatkan aktivitas mikroorganisme untuk menguraikan komponen bahan pakan yang kompleks menjadi komponen yang lebih sederhana (Nguru et al., 2022). Proses tersebut berpotensi meningkatkan kualitas bahan pakan melalui perubahan komponen nutrisi dan struktur serat, sehingga nutrisi dapat menjadi lebih tersedia bagi ternak. Nguru et al., (2024) melaporkan bahwa aktivitas mikroorganisme selama fermentasi memungkinkan terjadinya degradasi substrat yang dapat menyebabkan perubahan kandungan nutrisi dan serat kasar. Dalam konteks daun asam, alasan penggunaan fermentasi menjadi semakin kuat karena proses tersebut menunjukkan perubahan komposisi nutrisi bahan. Berdasarkan hasil analisis bahan yang digunakan dalam penelitian ini, kandungan protein kasar daun asam meningkat dari 11,98% sebelum fermentasi menjadi 21,91% setelah fermentasi, sedangkan kandungan serat kasar menurun dari 20,03% menjadi 7,55%. Perubahan tersebut menunjukkan bahwa fermentasi tidak hanya berfungsi sebagai proses pengolahan, tetapi juga berpotensi meningkatkan kualitas nutrisi daun asam melalui peningkatan kandungan protein kasar dan penurunan serat kasar. Data komposisi nutrisi daun asam sebelum dan sesudah fermentasi tersebut selanjutnya disajikan pada bagian metode penelitian sebagai dasar pemilihan bahan dan perlakuan.

Meskipun daun asam telah diteliti sebagai bahan pakan ternak babi, penelitian terdahulu yang menggunakan tepung daun asam dalam bentuk tanpa fermentasi baru menguji penggunaannya hingga tingkat 7,5% (Punuf et al., 2022; Rumlaklak et al., 2023). Kondisi tersebut menunjukkan adanya ruang penelitian untuk menguji penggunaan daun asam yang telah mengalami proses fermentasi pada tingkat substitusi yang lebih tinggi. Penelitian ini menggunakan tepung daun asam terfermentasi sebagai substitusi sebagian ransum basal hingga tingkat 15%, yaitu 5%, 10%, dan 15%. Dengan demikian,

terdapat perbedaan mendasar antara penelitian sebelumnya dan penelitian ini, baik dari aspek bentuk bahan yang digunakan maupun tingkat penggunaannya. Penelitian sebelumnya menggunakan tepung daun asam tanpa fermentasi dengan tingkat penggunaan hingga 7,5%, sedangkan penelitian ini menguji tepung daun asam terfermentasi dengan tingkat substitusi hingga 15%. Perbedaan tersebut menjadi dasar untuk mengevaluasi apakah penggunaan bahan yang telah difermentasi pada tingkat yang lebih tinggi tetap mampu mempertahankan konsumsi dan pencernaan nutrisi pada ternak babi fase grower.

Konsumsi bahan kering dan bahan organik menggambarkan jumlah nutrisi yang masuk ke dalam tubuh ternak, sedangkan pencernaan bahan kering dan bahan organik menunjukkan kemampuan ternak dalam memanfaatkan komponen ransum. Oleh karena itu, evaluasi terhadap konsumsi dan pencernaan bahan kering serta bahan organik diperlukan untuk mengetahui respons ternak terhadap penggunaan tepung daun asam terfermentasi sebagai substitusi sebagian ransum basal. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini penting dilakukan untuk memberikan informasi mengenai pemanfaatan bahan pakan lokal melalui teknologi fermentasi serta tingkat penggunaannya dalam ransum ternak babi.

Berdasarkan latar belakang dan kesenjangan penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh substitusi sebagian ransum basal dengan tepung daun asam (*Tamarindus indica* L.) terfermentasi pada tingkat 0%, 5%, 10%, dan 15% terhadap konsumsi dan pencernaan bahan kering serta bahan organik pada ternak babi fase grower.

Ransum merupakan salah satu faktor utama yang menentukan keberhasilan usaha peternakan babi. Ketersediaan ransum yang memenuhi kebutuhan nutrisi ternak secara kuantitatif dan kualitatif akan menentukan pertumbuhan, kesehatan, produktivitas, dan efisiensi usaha peternakan. Dalam usaha peternakan babi, biaya pakan merupakan salah satu komponen biaya produksi yang cukup besar (Purnama et al., 2025). Oleh karena itu, upaya untuk menekan biaya produksi melalui pemanfaatan bahan pakan alternatif yang tersedia secara lokal, mudah diperoleh, dan memiliki kandungan nutrisi yang memadai menjadi penting untuk dilakukan (Ndolu et al., 2024). Pemanfaatan hijauan sebagai salah satu komponen ransum ternak babi telah dilakukan oleh peternak sebagai alternatif dalam mengatasi keterbatasan ketersediaan bahan pakan konvensional dan tingginya harga pakan (Bunok et al., 2022).

Salah satu sumber bahan pakan lokal yang berpotensi dimanfaatkan dalam formulasi ransum ternak babi, khususnya di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), adalah daun asam (*Tamarindus indica* L.) (Leo et al., 2026). Tanaman asam merupakan salah satu sumber daya hayati yang cukup melimpah di wilayah NTT. Berdasarkan data yang dilaporkan BPS (2023), populasi tanaman asam di NTT mencapai sekitar dua juta pohon dengan produksi buah dan biji mencapai 8.565,83 ton pada tahun 2018. Ketersediaannya yang cukup melimpah, daun asam memiliki potensi nutrisi yang memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai bahan pakan alternatif (Manehat et al., 2025). Daun asam dilaporkan mengandung protein kasar sebesar 22,03%, bahan kering 90,51%, lemak kasar 4,37%, serat kasar 18,33%, kalsium 1,50%, fosfor 0,30%, dan energi metabolis sebesar 3.246 kkal/kg (Seran et al., 2022). Kandungan protein yang relatif tinggi menunjukkan bahwa daun asam berpotensi digunakan sebagai salah satu bahan penyusun ransum ternak. Selain kandungan nutrisi tersebut, daun asam juga mengandung senyawa fitokimia, seperti tanin, flavonoid, dan saponin, yang dilaporkan memiliki aktivitas biologis, termasuk aktivitas antibakteri (Nomleni et al., 2023).

Pemanfaatan daun asam sebagai bahan pakan dalam ransum ternak babi telah dilakukan pada beberapa tingkat penggunaan. Penggunaan tepung daun asam tanpa fermentasi hingga tingkat 7,5% dalam ransum ternak babi dilaporkan belum memberikan pengaruh nyata terhadap pencernaan energi dan protein (Punuf et al., 2022), serta terhadap performa dan efisiensi penggunaan protein (Rumlaklak et al., 2023), meskipun terdapat kecenderungan peningkatan pada beberapa parameter. Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas daun asam sebagai bahan pakan adalah melalui fermentasi. Proses fermentasi memanfaatkan aktivitas mikroorganisme untuk menguraikan komponen bahan pakan yang kompleks menjadi lebih sederhana (Nguru et al., 2022). Fermentasi berpotensi memperbaiki kualitas nutrisi dan meningkatkan ketersediaan nutrisi bahan pakan. Nguru et al., (2024) melaporkan bahwa fermentasi memungkinkan mikroorganisme melakukan degradasi terhadap substrat sehingga dapat menyebabkan perubahan kandungan nutrisi dan serat kasar.

Konsumsi bahan kering dan bahan organik menggambarkan jumlah nutrisi yang masuk ke dalam tubuh ternak, sedangkan pencernaan bahan kering dan bahan organik menunjukkan kemampuan ternak

dalam memanfaatkan komponen ransum. Dengan demikian, tingkat penggunaan tepung daun asam terfermentasi dalam ransum diduga dapat memengaruhi konsumsi dan pencernaan bahan kering serta bahan organik pada ternak babi fase grower.

2. MATERI DAN 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 yakni pada tanggal 16 Juli 2023-16 September 2023.

Materi dan Peralatan Penelitian

Ternak percobaan yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 12 ekor babi hasil persilangan landrace x duroc berumur 2-3 bulan dengan bobot badan 30-47 kg rata-rata 37,33 kg dan koefisien variasi 15,58%. Peralatan yang digunakan berupa timbangan gantung kapasitas 100 kg dengan skala terkecil 50 g untuk menimbang bobot badan babi, timbangan duduk merk star dengan kapasitas terkecil 10 g untuk menimbang ransum, peralatan lain seperti sapu lidi, gayung, ember, kantong plastik, buku, bolpoin dan spidol.

Pakan yang diberikan berupa campuran tepung jagung, dedak padi, konsentrat, mineral mix, minyak kelapa dan daun asam fermentasi. Penyusunan ransum basal didasarkan pada kebutuhan zat-zat makanan ternak babi fase pertumbuhan yaitu protein 18-24% dan energi metabolik 3100-3200 kkal/kg. Yang dijabarkan pada tabel berikut.

Tabel 1 Kandungan Nutrisi Bahan Pakan Penyusun Ransum Penelitian

Bahan Pakan	Kandungan Nutrisi						
	BK (%)	EM (Kkal/ Kg)	PK (%)	SK (%)	LK (%)	Ca (%)	P (%)
Tepung Jagung ^a	89	3420	94	2,5	3,8	0,03	0,28
Dedak padi ^a	91	3100	12	12,9	1,5	0,11	1,37
Konsentrat ^b	90	2700	36	7	3	4	1,6
Mineral ^c	-	0	0	0	0	43	10
Minyak	0	9000	0	0	99	0	0
Daun asam ^d	91,08	3223,41	11,98	20,03	6,84	1,5	0,3
Daun asam fermentasi ^d	88,06	3170,78	21,91	7,55	5,62	-	-

Keterangan: ^aNRC (1998), ^b label karung konsentrat, ^cIchwan (2003), Seran dkk. (2022)^d hasil analisis Laboratorium Kimia Pakan FPKP Undana

Metode Penelitian

Metode Penelitian ini menggunakan metode percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga terdapat 12 unit percobaan. Adapun perlakuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

P0 = 100% Ransum Basal (RB)

P1 = 95% RB+5% daun asam fermentasi

P2 = 90%RB+10% daun asam fermentasi

P3 = 85%RB+15% daun asam fermentasi

Tabel 2 Komposisi dan Kandungan Nutrisi Ransum Perlakuan

Komposisi	Perlakuan			
	PO	P1	P2	P3
Ransum Basal	100	95	90	85
Daun Asam Fermentasi	0	5	10	15
Jumlah	100	100	100	100
Kandungan Nutrisi Hasil Perhitungan				
Bahan Kering (%)	88,15	88,33	88,39	88,45
Energi Metabolis (Kkal/g)	3124,80	3133,89	3136,92	3139,95
Protein Kasar (%)	18,01	18,31	18,41	18,51
Serat Kasar (%)	7,07	7,92	8,20	8,48
Lemak Kasar (%)	2,88	2,99	3,03	3,07
Ca (%)	5,11	4,84	4,75	4,66
P (%)	1,11	1,05	1,03	1,01

Keterangan: kandungan nutrisi dihitung berdasarkan Tabel 1 dan 2

Prosedur Penelitian

Prosedur Fermentasi Daun Asam;

- Daun asam diambil pada bulan Juli sesuai kebutuhan dari pohon yang belum berbuah dan yang tua tetapi belum menguning.
- Dikering udarkan sampai siap digiling (sampai mudah diremas)
- Larutan fermentor dibuat dengan 60gram gula pasir, 60 gram EM-4 dan 10 liter air.
- Setelah halus, tepung daun asam ditimbang setiap 20 kg dicampur dengan larutan fermentor dengan perbandingan seperti no.c di atas
- Tepung daun asam dicampur dengan larutan fermentor secara merata yang selanjutnya diperam menggunakan ember kedap udara selama 5 hari (Ali, 2019)

Prosedur Percampuran Pakan

Bahan pakan yang diberikan yaitu ransum basal dalam bentuk tepung dicampur dengan homogen dengan komposisi yang tertera pada tabel 1. Kemudian daun asam fermentasi ditambahkan sesuai level perlakuan 5%, 10% dan 15%. Ransum yang telah dicampur dengan daun asam fermentasi diberikan pada ternak babi sesuai kebutuhan berdasarkan bobot badan, dengan perbandingan yang sama pada pagi, siang dan sore.

Prosedur Pengacakan Ternak Penelitian

Sebelum pengacakan terlebih dahulu ternak ditimbang agar diketahui variasi bobot badan awal kemudian diberi nomor pada tiap kandang diurutkan menurut bobot badan selanjutnya dilakukan perhitungan koefisiensi variasi. KV diperoleh 15,58% sehingga menggunakan RAK (Rancangan Acak Kelompok).

Prosedur Pemberian Ransum dan Air Minum

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

Prosedur Pengambilan Ransum dan Feses untuk Dianalisis

Sampel yang digunakan untuk dianalisis adalah ransum hasil pencampuran dari masing-masing perlakuan sebanyak 100 gram/perlakuan dari setiap percampuran untuk kepentingan analisis laboratorium.

Variabel Penelitian

Variabel yang dianalisis dalam overfasi ini yaitu:

1. Konsumsi Bahan Kering
2. Kecernaan Bahan Kering
3. Konsumsi Bahan Organik
4. Kecernaan Bahan Organik

Analisis Data

Data yang dikumpulkan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) selanjutnya untuk menguji perbedaan antara perlakuan digunakan uji jarak berganda Duncan menurut petunjuk (Gaspesz, 1991). Adapun model matematis rancangan acak kelompok (RAK).

3. PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi Bahan Kering

Tabel 3. Rataan Konsumsi Bahan Kering Babi Penelitian (gram/ekor/hari).

Kelompok	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
I	3576,78	3401,59	3419,76	3473,98
II	3589,62	3568,14	3573,17	3480,37
III	3596,04	3484,86	3566,78	3557
Total	10762,43	10454,59	10559,7	10511,36
Rataan	3587,48	3484,86	3519,9	3419,76

Keterangan: Pengaruh perlakuan tidak nyata ($P>0,05$).

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun asam terfermentasi sebagai substitusi sebagian ransum basal tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap konsumsi bahan kering ternak babi fase grower. Berdasarkan data pada Tabel 3, rata-rata konsumsi bahan kering pada R0, R1, R2, dan R3 masing-masing sebesar 3.587,48; 3.484,86; 3.519,90; dan 3.419,76 g/ekor/hari. Secara statistik, nilai tersebut tidak berbeda nyata, sehingga penggunaan tepung daun asam terfermentasi hingga tingkat 15% belum menunjukkan pengaruh yang terdeteksi terhadap konsumsi bahan kering dibandingkan dengan ransum kontrol.

Meskipun tidak berbeda nyata secara statistik, terdapat kecenderungan penurunan konsumsi bahan kering seiring peningkatan tingkat substitusi tepung daun asam terfermentasi. Konsumsi bahan kering menurun dari 3.587,48 g/ekor/hari pada R0 menjadi 3.484,86 g/ekor/hari pada R1, kemudian sedikit meningkat menjadi 3.519,90 g/ekor/hari pada R2, dan kembali menurun pada R3 menjadi 3.419,76 g/ekor/hari. Dengan demikian, hasil penelitian tidak menunjukkan pola yang sepenuhnya linear, tetapi perlakuan dengan tingkat substitusi tertinggi memiliki nilai rata-rata konsumsi bahan kering paling rendah. Pola numerik tersebut tetap perlu diperhatikan meskipun hasil ANOVA menunjukkan $P>0,05$.

Tidak adanya perbedaan nyata terhadap konsumsi bahan kering diduga berkaitan dengan karakteristik ransum dan tingkat penerimaan ternak terhadap ransum perlakuan. Kesamaan kandungan nutrisi, khususnya energi dan protein, dapat menyebabkan kebutuhan nutrisi ternak dipenuhi melalui jumlah konsumsi ransum yang relatif sama. Selain itu, penggunaan tepung daun asam terfermentasi hingga tingkat 15% diduga belum menyebabkan perubahan palatabilitas yang cukup besar untuk menghasilkan perbedaan konsumsi yang terdeteksi secara statistik. Fermentasi juga dapat mengubah karakteristik bahan pakan sehingga sebagian komponen yang kurang mudah dimanfaatkan menjadi lebih sederhana dan lebih tersedia bagi ternak.

Konsumsi bahan kering merupakan salah satu indikator penting dalam mengevaluasi jumlah nutrisi yang masuk ke dalam tubuh ternak. Melalui konsumsi bahan kering, ternak memperoleh berbagai zat nutrisi yang selanjutnya mengalami proses pencernaan, penyerapan, dan metabolisme untuk mendukung kebutuhan hidup pokok dan pertumbuhan. Apabila konsumsi bahan kering berada

pada tingkat yang memadai dan nutrisi dalam ransum dapat dicerna dengan baik, maka nutrisi tersebut dapat dimanfaatkan oleh tubuh ternak. Sejalan dengan (Amiran, et al., 2018), konsumsi bahan kering dipengaruhi oleh jumlah ransum yang dikonsumsi dan kandungan energi ransum. (Jaya et al., 2015) juga menyatakan bahwa kandungan energi ransum yang relatif sama dapat menghasilkan tingkat konsumsi ransum dan konsumsi bahan kering yang relatif sama.

Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi Bahan Organik

Tabel 4. Rataan konsumsi bahan organik babi penelitian (gram/ekor/hari).

Kelompok	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
I	3233,91	3083,4	3096,11	3149,51
II	3245,52	3234,38	3235	3155,3
III	3251,32	3158,89	3229,22	3224,78
Total	9730,75	9476,67	9560,33	9529,6
Rataan	3243,58	3158,89	3186,78	3176,53

Keterangan: pengaruh perlakuan tidak nyata ($P>0,05$).

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun asam terfermentasi hingga tingkat 15% tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap konsumsi bahan organik ternak babi fase grower. Berdasarkan hasil penelitian, rerata konsumsi bahan organik pada R0, R1, R2, dan R3 masing-masing sebesar 3.243,58; 3.158,89; 3.186,78; dan 3.176,53 g/ekor/hari. Nilai tersebut menunjukkan bahwa secara statistik konsumsi bahan organik tidak berbeda nyata antarperlakuan, sehingga substitusi sebagian ransum basal dengan tepung daun asam terfermentasi hingga 15% belum memberikan pengaruh yang terdeteksi terhadap jumlah bahan organik yang dikonsumsi ternak.

Meskipun tidak berbeda nyata secara statistik, terdapat variasi numerik antarperlakuan. Konsumsi bahan organik menurun dari 3.243,58 g/ekor/hari pada R0 menjadi 3.158,89 g/ekor/hari pada R1, kemudian meningkat menjadi 3.186,78 g/ekor/hari pada R2 dan sedikit menurun menjadi 3.176,53 g/ekor/hari pada R3. Dengan demikian, pola konsumsi bahan organik tidak menunjukkan penurunan yang linear seiring peningkatan tepung daun asam terfermentasi. Perbedaan antara nilai tertinggi pada R0 dan terendah pada R1 sebesar 84,69 g/ekor/hari, sedangkan nilai R3 masih lebih tinggi daripada R1. Pola ini menunjukkan adanya variasi antarperlakuan, tetapi variasi tersebut belum cukup untuk menghasilkan perbedaan yang nyata berdasarkan hasil ANOVA.

Tidak adanya pengaruh nyata terhadap konsumsi bahan organik diduga berkaitan erat dengan konsumsi bahan kering yang juga tidak berbeda nyata antarperlakuan. Bahan organik merupakan bagian dari bahan kering setelah dikurangi kandungan mineral atau abu, sehingga jumlah bahan organik yang dikonsumsi sangat berkaitan dengan jumlah bahan kering yang dikonsumsi. Aome et al. (2024) menyatakan bahwa konsumsi bahan organik memiliki hubungan erat dengan konsumsi bahan kering, sedangkan Sinlaeloe et al. (2019) melaporkan adanya hubungan positif antara konsumsi bahan organik dan konsumsi bahan kering. Dengan demikian, apabila jumlah bahan kering yang dikonsumsi relatif sama, konsumsi bahan organik juga cenderung menunjukkan pola yang relatif sama.

Konsumsi bahan organik juga dipengaruhi oleh jumlah ransum yang dikonsumsi serta karakteristik ransum dan kondisi ternak. Palatabilitas, pengolahan ransum, umur, aktivitas, dan kondisi fisiologis ternak dapat memengaruhi tingkat konsumsi (Razak et al., 2016). Pada penelitian ini, penggunaan tepung daun asam terfermentasi hingga tingkat 15% belum menyebabkan perubahan konsumsi ransum yang cukup besar untuk menghasilkan perbedaan nyata pada konsumsi bahan organik. Proses fermentasi diduga membantu mempertahankan penerimaan ternak terhadap ransum sehingga jumlah bahan organik yang masuk ke dalam tubuh relatif tidak jauh berbeda antarperlakuan.

Hubungan antara konsumsi bahan kering dan konsumsi bahan organik juga dapat dilihat dari komposisi ransum pada masing-masing perlakuan. Walaupun terdapat perubahan proporsi tepung daun asam terfermentasi, perubahan tersebut belum menghasilkan perbedaan konsumsi bahan organik yang

signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa pada tingkat substitusi yang digunakan dalam penelitian ini, perubahan komposisi ransum belum cukup besar untuk mengubah pola konsumsi bahan organik secara nyata.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun asam tanpa fermentasi pada tingkat hingga 7,5% tidak memberikan pengaruh nyata terhadap beberapa parameter pemanfaatan nutrisi pada ternak babi (Manehat et al., 2025). Namun, penelitian ini memberikan informasi tambahan karena menggunakan tepung daun asam dalam bentuk terfermentasi dengan tingkat substitusi yang lebih tinggi, yaitu hingga 15%. Dengan demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan tingkat penggunaan bahan terfermentasi tersebut sampai 15% belum menghasilkan perubahan nyata terhadap konsumsi bahan organik pada babi fase grower.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kecernaan Bahan Kering

Tabel 5. Rataan kecernaan bahan kering babi penelitian (%).

Kelompok	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
I	78,04	80,12	78,36	71,84
II	79,58	75,44	75,96	73,44
III	76,82	74,25	73,82	73,23
Total	234,44	229,81	228,14	218,51
Rataan	78,15	76,60	76,05	72,84

Keterangan: Pengaruh perlakuan tidak nyata ($P>0,05$).

Berdasarkan Tabel 5, kecernaan bahan kering tertinggi diperoleh pada perlakuan R0 sebesar 78,15%, diikuti R1 sebesar 76,60% dan R2 sebesar 76,05%, sedangkan nilai terendah terdapat pada R3 sebesar 72,84%. Secara numerik, terdapat kecenderungan penurunan kecernaan bahan kering seiring dengan peningkatan penggunaan tepung daun asam terfermentasi dalam ransum. Nilai kecernaan bahan kering menurun sebesar 1,55 poin persentase dari R0 ke R1, sebesar 2,10 poin persentase dari R0 ke R2, dan mencapai penurunan sebesar 5,31 poin persentase pada R3. Meskipun demikian, hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun asam terfermentasi hingga tingkat 15% tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kecernaan bahan kering ternak babi fase grower.

Tidak adanya pengaruh nyata menunjukkan bahwa perbedaan numerik antarperlakuan belum cukup besar dibandingkan dengan variasi di dalam kelompok untuk menghasilkan perbedaan yang signifikan secara statistik. Konsumsi bahan kering yang tidak berbeda nyata antarperlakuan dapat menjadi salah satu faktor yang berhubungan dengan hasil tersebut. Jumlah bahan kering yang masuk ke dalam saluran pencernaan relatif tidak berbeda secara statistik, sehingga jumlah substrat yang tersedia untuk proses pencernaan juga relatif serupa. Selain itu, seluruh ransum diberikan dalam bentuk tepung, sehingga bentuk fisik ransum antarperlakuan relatif seragam dan tidak memberikan perbedaan fisik yang mencolok dalam proses konsumsi.

Namun, pola numerik kecernaan bahan kering yang menurun perlu mendapat perhatian lebih lanjut. Salah satu faktor yang mungkin berkontribusi terhadap kecenderungan tersebut adalah perubahan kandungan serat kasar ransum. Berdasarkan Tabel 2, kandungan serat kasar meningkat dari 7,07% pada perlakuan R0 menjadi 8,48% pada perlakuan dengan tingkat penggunaan tepung daun asam terfermentasi tertinggi. Dengan demikian, pernyataan bahwa kandungan serat kasar antarperlakuan “relatif sama” perlu diperbaiki karena data menunjukkan adanya peningkatan serat kasar seiring peningkatan tingkat substitusi.

Peningkatan kandungan serat kasar tersebut secara teoritis dapat berkaitan dengan kecenderungan penurunan kecernaan bahan kering. Fraksi serat merupakan bagian bahan pakan yang pemanfaatannya oleh ternak monogastrik, termasuk babi, lebih terbatas dibandingkan komponen nutrisi yang lebih mudah dicerna. Oleh karena itu, peningkatan proporsi bahan yang mengandung serat dapat menyebabkan sebagian fraksi bahan kering menjadi lebih sulit dicerna. Dalam penelitian ini, peningkatan serat kasar dari 7,07% menjadi 8,48% berjalan searah dengan penurunan numerik

kecernaan bahan kering dari 78,15% menjadi 72,84%. Hubungan tersebut merupakan kecenderungan berdasarkan data penelitian dan tidak dapat dinyatakan sebagai hubungan sebab-akibat secara statistik karena penelitian ini tidak secara khusus menguji hubungan antara kandungan serat kasar dan kecernaan.

Di sisi lain, proses fermentasi yang diterapkan pada tepung daun asam dapat berkontribusi terhadap perubahan karakteristik bahan pakan. Berdasarkan data komposisi bahan yang digunakan dalam penelitian, proses fermentasi meningkatkan kandungan protein kasar dari 11,98% menjadi 21,91% dan menurunkan serat kasar dari 20,03% menjadi 7,55%. Perubahan tersebut menunjukkan bahwa fermentasi dapat mengubah komposisi nutrisi bahan daun asam. Namun, setelah bahan terfermentasi digunakan dalam formulasi ransum pada tingkat yang semakin tinggi, komposisi ransum secara keseluruhan tetap mengalami perubahan, termasuk peningkatan serat kasar ransum sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2. Oleh karena itu, efek fermentasi terhadap bahan tidak dapat langsung disamakan dengan efek peningkatan penggunaannya terhadap kecernaan ransum secara keseluruhan.

Kecernaan bahan kering pada penelitian ini berada pada kisaran 72,84–78,15%. Kisaran tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar bahan kering ransum dapat dicerna oleh ternak. Meskipun perlakuan R3 memiliki nilai kecernaan terendah secara numerik, hasil ANOVA menunjukkan $P>0,05$. Oleh karena itu, penggunaan tepung daun asam terfermentasi hingga tingkat 15% belum dapat dinyatakan menyebabkan penurunan kecernaan bahan kering secara nyata. Hasil ini sejalan dengan Aknesia et al. (2017) yang menunjukkan bahwa penggunaan bahan pakan alternatif tertentu dalam ransum tidak selalu menghasilkan perubahan nyata terhadap kecernaan, bergantung pada tingkat penggunaannya dan karakteristik ransum yang dihasilkan.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kecernaan Bahan Organik

Tabel 6. Rataan daya cerna bahan organik babi penelitian (%).

Kelompok	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
I	79,91	81,67	79,80	73,75
II	81,29	76,83	77,49	75,05
III	78,83	76,85	75,95	74,87
Total	240,02	235,35	233,25	223,67
Rataan	80,01	78,45	77,75	74,56

Keterangan: Pengaruh perlakuan tidak nyata ($P>0,05$).

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun asam terfermentasi hingga tingkat 15% sebagai substitusi sebagian ransum basal tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kecernaan bahan organik ternak babi fase grower. Berdasarkan hasil penelitian, kecernaan bahan organik pada perlakuan R0, R1, R2, dan R3 masing-masing sebesar 80,01%; 78,45%; 77,75%; dan 74,56%. Nilai tertinggi diperoleh pada R0, sedangkan nilai terendah terdapat pada R3. Secara numerik, terdapat kecenderungan penurunan kecernaan bahan organik seiring peningkatan penggunaan tepung daun asam terfermentasi, meskipun perbedaan tersebut tidak nyata secara statistik ($P>0,05$).

Penurunan nilai kecernaan bahan organik dari 80,01% pada R0 menjadi 74,56% pada R3 menunjukkan selisih sebesar 5,45 poin persentase. Pola tersebut searah dengan hasil kecernaan bahan kering, yang juga menunjukkan penurunan secara numerik dari 78,15% pada R0 menjadi 72,84% pada R3. Kesamaan arah respons tersebut dapat dijelaskan karena bahan organik merupakan bagian dari bahan kering setelah fraksi abu atau mineral dikeluarkan. Dengan demikian, perubahan dalam kecernaan bahan kering dapat berkaitan erat dengan perubahan kecernaan bahan organik (Nuba et al., 2024). Namun, hubungan tersebut tidak berarti bahwa kedua parameter selalu menunjukkan nilai atau respons yang identik, karena kecernaan bahan organik secara khusus dipengaruhi oleh kemampuan ternak dalam mencerna komponen organik seperti protein, lemak, karbohidrat, dan fraksi serat.

Tidak adanya pengaruh nyata pada kecernaan bahan organik dapat berkaitan dengan tidak adanya perbedaan nyata pada konsumsi bahan kering dan konsumsi bahan organik antarperlakuan. Jumlah

bahan yang masuk ke saluran pencernaan relatif tidak berbeda secara statistik, sehingga jumlah substrat organik yang tersedia untuk proses pencernaan juga relatif serupa. Selain itu, seluruh ransum diberikan dalam bentuk tepung sehingga karakteristik fisik ransum relatif seragam. Kondisi tersebut dapat mendukung proses konsumsi dan pencernaan yang relatif seragam antarperlakuan.

Proses fermentasi menggunakan EM4 diduga turut mengubah karakteristik tepung daun asam sebelum digunakan dalam ransum. Fermentasi oleh mikroorganisme dapat membantu menguraikan sebagian komponen bahan yang kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana sehingga berpotensi meningkatkan ketersediaan nutrisi. Namun, dalam penelitian ini, peningkatan penggunaan tepung daun asam terfermentasi dari 5% hingga 15% tetap menyebabkan perubahan komposisi ransum secara keseluruhan. Oleh karena itu, efek fermentasi pada bahan tidak dapat langsung diartikan bahwa semakin tinggi penggunaannya akan selalu meningkatkan pencernaan ransum.

Kandungan nutrisi ransum, termasuk protein, lemak, dan serat kasar, merupakan faktor yang dapat memengaruhi pencernaan bahan organik (Rumlaklak et al., 2023). Serat kasar, khususnya komponen struktural seperti selulosa dan hemiselulosa yang berasosiasi dengan lignin, relatif lebih sulit dicerna oleh ternak monogastrik dan dapat berkontribusi terhadap penurunan pencernaan apabila proporsinya meningkat. Ismaya dan Admin (2018) serta Taek et al. (2020) menjelaskan bahwa karakteristik fraksi serat dapat memengaruhi pemanfaatan bahan pakan oleh ternak. Oleh karena itu, faktor serat kasar perlu dipertimbangkan dalam menjelaskan kecenderungan penurunan pencernaan bahan organik pada penelitian ini.

Berbeda dengan penjelasan sebelumnya yang menyatakan bahwa kandungan serat kasar ransum antarperlakuan relatif sama, data pada Tabel 2 menunjukkan adanya peningkatan kandungan serat kasar dari 7,07% pada R0 menjadi 8,48% pada tingkat penggunaan tepung daun asam terfermentasi tertinggi. Dengan demikian, peningkatan serat kasar merupakan salah satu perubahan komposisi ransum yang perlu dipertimbangkan dalam menginterpretasikan kecenderungan penurunan pencernaan bahan organik. Peningkatan tersebut berjalan searah dengan penurunan nilai pencernaan bahan organik dari 80,01% menjadi 74,56%. Meskipun demikian, hubungan ini masih berupa kecenderungan berdasarkan data deskriptif dan belum dapat dinyatakan sebagai hubungan sebab-akibat karena tidak dilakukan analisis khusus mengenai hubungan kandungan serat kasar dengan pencernaan bahan organik.

Selain serat kasar ransum, perubahan komposisi bahan akibat fermentasi juga perlu dipertimbangkan. Data bahan yang digunakan dalam penelitian menunjukkan bahwa fermentasi meningkatkan protein kasar daun asam dari 11,98% menjadi 21,91% dan menurunkan serat kasar dari 20,03% menjadi 7,55%. Perubahan tersebut menunjukkan bahwa fermentasi dapat memperbaiki karakteristik nutrisi bahan. Namun, ketika tepung daun asam terfermentasi digunakan dalam jumlah yang semakin tinggi sebagai substitusi ransum basal, komposisi ransum akhir tetap mengalami perubahan. Oleh sebab itu, peningkatan kualitas bahan akibat fermentasi tidak secara otomatis menghasilkan peningkatan pencernaan bahan organik ransum secara keseluruhan.

Nilai pencernaan bahan organik sebesar 74,56–80,01% menunjukkan bahwa sebagian besar bahan organik dalam ransum dapat dicerna oleh ternak babi fase grower. Walaupun R3 memiliki nilai terendah secara numerik, hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan antarperlakuan tidak nyata ($P>0,05$). Dengan demikian, pada kondisi penelitian ini, penggunaan tepung daun asam terfermentasi hingga tingkat 15% belum memberikan pengaruh nyata terhadap pencernaan bahan organik.

4. KESIMPULAN

Tepung daun asam fermentasi memiliki pengaruh yang relatif sama dengan ransum kontrol terhadap konsumsi dan pencernaan bahan kering serta bahan organik pada ternak babi fase grower. Tepung daun asam fermentasi dapat digunakan sebagai substitusi sebagian ransum basal hingga tingkat 15% tanpa menurunkan konsumsi dan pencernaan bahan kering serta bahan organik.

DAFTAR PUSTAKA

Aknesia, E. Y., Pontoh, C. L., Umboh, J. F., & Rahasia, C. A. (2017). Pengaruh Substitusi Dedak Halus Dengan Tepung Kulit Buah Kopi Dalam Ransum Terhadap Pencernaan Bahan Kering Dan Serat

- Kasar Pada Ternak Babi Fase Grower. *Zootek Journal*, 38(1), 84. <https://doi.org/10.35792/zot.38.1.2018.18535>
- Ali, N, Agustina, D. (2019). Pemberian Dedak Yang Difermentasi Dengan EM-4 Sebagai Pakan Ayam Broiler. *Agrovital: Jurnal Ilmu Pertanian*, 4(1), 1–4. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.35329/agrovital.v4i1.298>
- Amtiran, A; Aryanta, I. M; Maranatha, G. (2018). Penggunaan Tepung Kulit Pisang Terfermentasi Terhadap Konsumsi, Kecernaan, Bahan Kering Dan Bahan Organik Pada Ternak Babi. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 5(2).
- Aome, Y., Aryanta, I. M. S., Dodu, T., & Suryani, N. N. (2024). Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Babi Grower yang diberi Ransum Mengandung Silase Limbah Sawi Putih (*Brassica pekinensis* L). *Jas*, 9(1), 20–24. <https://doi.org/10.32938/ja.v9i1.5392>
- Bunok, D. K. I., Tulung, Y. L. R., & Santa, N. M. (2022). Analisis Potensi Pengembangan Ternak Babi Di Kecamatan Tenga Kabupaten Minahasa Selatan. *Agri-Sosioekonomi*, 18(3), 795–802. <https://doi.org/10.35791/agrsosek.v18i3.44721>
- Gas, K. J. I., Mahardika, I. G., & Suasta, I. M. (2015). Pengaruh Penggantian Ransum Komersial Dengan Ampastahu Terhadap Penampilan Babi Ras. *Jurnal Peternakan Tropika*, 3(3), 449–482.
- Gaspesz, V. (1991). *Metode Perancangan Percobaan* (A. Bandung (ed.)).
- Ismaya, L., & Admin, M. (2018). Penggunaan limbah kulit kopi terfermentasi terhadap daya cerna ternak itik. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 6(2), 77–83.
- Leo, M. A., Suryani, N. N., Nguru, D. A., & Nalley, W. M. (2026). Pengaruh Tepung Daun Asam Terfermentasi (*Tamarindus indica* L .) terhadap Kecernaan Serat Kasar dan Lemak Kasar pada Babi Grower. *Jurnal Penelitian Inovatif (JUPIN)*, 6(2), 1655–1668. <https://doi.org/https://doi.org/10.54082/jupin.2416>
- Manehat, L. T., Aryanta, I. M. S., Suryani, N. N., & Dodu, T. (2025). Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Asam (*Tamarindus Indica* L .) Terfermentasi Dalam Ransum Terhadap Performa Dan Konsumsi Air Pada Ternak Babi Fase Grower. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 7(2), 236–243. <https://doi.org/https://doi.org/10.35508/jplk.v7i2.27239>
- Mindung, G. O., Sembiring, S., Nguru, D. A., & Suryani, N. N. (2025). Effect of Including Noni Leaves Meal into Basal Diet on Ca and P Intake and Digestibility in Landrace Crossbred Pig. *International Journal of Innovative Research in Multidisciplinary Education*, 03(01), 203–208. <https://doi.org/10.58806/ijirme.2024.v3i2n10>
- Ndolu, D. J., Sembiring, S., Suryani, N. N., & Nguru, D. A. (2024). Penambahan Silase Limbah Sawi Putih (*Brassica Pikenensis* L.) Dalam Ransum Terhadap Konsumsi Dan Kecernaan Energi Dan Protein Pada Ternak Babi Grower. *Jurnal Peternakan Nusantara*, 10(1), 55–64.
- Nguru, D. A., Ndun, A. N., Mulik, S. E., Lawa, A. B., Mafefa, N. C., & Dalle, N. S. (2024). Improvement of the Quality of Tofu Pulp and Fermented Coconut Pulp of Baker ' s Yeast on the Content of Fiber , Fat and BETN. *International Journal of Life Science and Agriculture Research*, 03(11), 884–889. <https://doi.org/https://doi.org/10.55677/ijlsar/V03I11Y2024-07>
- Nguru, D. A., Sembiring, S., Suryani, N. N., Mulik, S. E., Lawa, A. B., Ndun, A. N., Mafefa, N. C., & Dalle, N. S. (2024). Improving the Quality of Fermented Tofu and Coconut Pulp Waste Using *Saccharomyces Cerevisiae*. *International Journal Of Innovative Research In Multidisciplinary Education*, 03(11), 1814–1818. <https://doi.org/10.58806/ijirme.2024.v3i11n13>
- Nguru, D. A., Telupere, S. M. F., & Wie Lawa, D. E. (2022). Effects of the use of Fermented Gamal Leaf Flour as a Concentrate Substitute on Performance of the Landrace Breeding Pigs. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 17(2), 91–96. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.17.2.91-96>
- Nomleni, P., Aryanta, I. M. S., & Suryani, N. N. (2023). Pengaruh suplementasi tepung daun asam (*Tamarindus indica* L.) dalam ransum basal terhadap performa dan rasio efisiensi protein pada ternak babi. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 5(2), 172–178.

- Nomleni, P. E., Aryanta, I. M. S., & Suryani, N. N. (2023). Pengaruh Suplementasi Tepung Daun Asam dalam Ransum Basal terhadap Performan dan REP pada Ternak Babi. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 5(2), 172–178.
- NRC. (1998). *Nutrient Requirement of Swine*. (10th ed.). National Academy Press.
- Nuba, Y., Sembiring, S., & Amalo, D. (2024). Konsumsi Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Ternak Babi Fase Starter yang diberi Tepung Daun Katuk dan Tepung Kunyit serta Kombinasinya. *Animal Agricultura*, 2(1), 324–331. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.59891/animacultura.v2i1.41>
- Punuf, S., Suryani, N. N., & Sembiring, S. (2022). Suplementasi Tepung Daun Asam Terhadap Konsumsi , Kecernaan Kalsium Fosfor Ternak Babi Landrace Fase Grower. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 4(2), 2063–2068. <https://doi.org/10.57089/jplk.v4i2.1049>
- Purnama, Y. R., Sembiring, S., Suryani, N. N., & Nguru, D. A. (2025). Effect Of Commercial Complete Feed Substitution With Leaf Flour Moringa (Moringa Oleifera) Against Consumption And Digestibility Of Calcium And Phosphorus In Pig Growers. *International Journal Of Innovative Research In Multidisciplinary Education*, 04(06), 450–456. <https://doi.org/10.58806/ijirme.2025.v4i6n03>
- Razak, D. A., Kiramang, K., & Nurhidayat, N. M. (2016). Ransum Ayam Ras Pedaging Yang Diberikan Tepung Daun Sirih (Piper Betle Linn) Sebagai Imbuhan Pakan. *Jurnal Ilmu Dan Industri Peternakan*, 3(1), 135–147.
- Rumlaklak, E. H., Sembiring, S., Dodu, T., & Penfui, J. A. (2023). *Pengaruh Suplementasi Jenis Dedaunan Terfermentasi terhadap Kecernaan Protein dan Energi Ternak Babi Fase Starter-Grower The Effect of Supplementation of Fermented Leaf Meal on Protein Digestability and Energy of Starter-Grower Pigs Fakultas Peternakan , K.* 5(2), 194–201.
- Seran, F. N., Dodu, T., Sembiring, S., & Aryanta, I. M. S. (2022). Pengaruh Suplementasi Tepung Daun Asam (Tamarindus Indica L.) dalam Ransum Basal terhadap Konsumsi dan Kecernaan Lemak Kasar dan Serat Kasar pada Ternak Babi Peranakan Landrace Fase Grower. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 4(1), 2056–2062.
- Sinlaeloe, I. E., Suryani, N. N., & Ly, J. (2019). Pengaruh Penggunaan Konsentrat Sierad Dalam Pakan Lokal Timor Terhadap Konsumsi dan Kecernaan Bahan Kering dan Organik Ternak Babi Fase Starter-Grower (Effect of Including Sierad Concentrate Into Local Timor Feeds on Intake and Digestibiity of Dry and Org. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 1(4), 530–538.
- Taek, Y., Suryani, N. N., Sembiring, S., & Ly, J. (2020). Pengaruh Penggunaan Tepung Krokot (Portulaca oleracea L.) Dalam Ransum Terhadap Konsumsi dan Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Ternak Babi Landrace Fase Grower – Finisher. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 2(2), 806–811.