

PENGARUH PENGGUNAAN TEPUNG BIJI ASAM TERFERMENTASI DALAM RANSUM TERHADAP KECERNAAN BAHAN KERING DAN BAHAN ORGANIK PADA TERNAK BABI FASE GROWER-FINISHER

Leonardus Laga, Sabarta Sembiring, I Made S, Aryanta

Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana

*Corresponding E-mail: leonarduslaga559@gmail.com

(diajukan: 22-07-2024; diterima: 04-08-2025; diterbitkan: 18-11-2025)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung biji asam terfermentasi dalam ransum terhadap pencernaan bahan kering (BK) dan bahan organik (BO) pada ternak babi fase grower-finisher. Materi penelitian adalah 12 ekor babi peranakan *Landrace* fase grower-finisher umur 3-4 bulan, bobot awal 23-50 kg dan koefisien keragaman 20,69%. Metode penelitian adalah percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri atas 4 perlakuan, 3 ulangan. Perlakuan penelitian adalah level tepung biji asam fermentasi (TBAF) dalam pakan, R0 = kontrol, R1 = 15% tepung biji asam fermentasi, R2= 20% tepung biji asam fermentasi, dan R3= 25% tepung biji asam fermentasi. Parameter meliputi konsumsi, pencernaan BK dan BO. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam penggunaan tepung biji asam terfermentasi dalam ransum memberikan pengaruh sangat nyata ($P<0.01$) terhadap konsumsi BK, namun tidak memberikan pengaruh ($P>0.05$) terhadap konsumsi BO pencernaan BO dan pencernaan BK. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan level 15%-25% dalam penggunaan tepung biji asam difermentasi tidak mempengaruhi pencernaan BK dan BO pakan babi. Perlu dilaksanakan penelitian lebih lanjut tentang penggunaan tepung biji asam yang difermentasi lebih tinggi dari 25% dalam pakan ternak babi terhadap pencernaan zat makanan

Kata kunci: babi, bahan kering, bahan organik, biji asam, dan pencernaan.

ABSTRACT

The aim of the exploration was to examine the response of additional fermented tamarind seed flour in feed on the digestibility of DM and BO in grower-finisher phase swine. The exploration used 12 Landrace swine in the grower-finisher phase aged between 3-4 months, initial weight 23-50 kg and (CV=20.69%). The RAK exploration consisted of 4 treatments and 3 were repeated. The treatments used were: R0= control treatment, R1= 15% fermented sour seed flour, R2= 20% fermented sour seed flour, R3= 25% fermented sour seed flour. Parameters include consumption, digestibility of BK and BO. The ANOVA results showed that the treatment was significant ($P<0.01$) for BK consumption and not significant for BO consumption, BO digestibility and BK digestibility. It was concluded that the treatment response up to the 25% level resulted in no significance in the DM digestibility parameters and produced a response that tended to be the same in BO digestibility This study aims to determine the effect of fermented tamarind seed meal in rations on dry matter (DM) and organic matter (OM) digestibility in grower-finisher phase pigs. The research material was 12 Landrace crossbred swine in grower-finisher phase aged 3-4 months, initial weight 23-50 kg and coefficient of variation 20.69%. The research method was an experiment using a Randomized Block Design (RBD) consisting of 4 treatments, 3 replications. The research treatment was the level of fermented tamarind seed meal (TBAF) in the feed, R0 = control (0%TBAF), R1 = 15% TBAF, R2 = 20% TBAF, and R3 = 25% TBAF. Research variables were feed consumption, digestibility of DM and OM. Based on the results of the analysis of variance, the use of TBAF in the ration had a very significant effect ($P<0.01$) on DM consumption, but did not have an effect ($P>0.05$) on OM consumption, OM digestibility, and DM digestibility. Based on the results of the study, it can be concluded that 15%-25% TBAF in ration affect the DM and OM digestibility. Further research recommended is to investigated higher percentage of TBAF on swine ration.

Keywords: Fermented Tamarind Seed Flour, dry matter digestibility, organic matter digestibility, swine.

PENDAHULUAN

Pakan mempengaruhi usaha ternak babi, dikarenakan biaya pakan memengaruhi pendapatan yang diterima oleh peternak. Umumnya biaya pakan menjadi besar dikarenakan pakan ternak babi dominan sebagai bahan pangan manusia, seperti jagung. Biaya pakan adalah 60-70% dari biaya produksi (Ait-sidhoum et al., 2021). Permasalahan yang dihadapi oleh peternak babi adalah harga pakan yang tinggi. Peternak berusaha mencari alternatif bahan pakan yang dapat mensubstitusi bahan pakan konvensional yang harganya cenderung meningkat. Salah satu bahan pakan alternatif yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan babi adalah biji asam.

Biji asam adalah pakan yang berjenis biji-bijian dan menjadi komoditi non kayu kehutanan NTT. Potensi biji asam di NTT dapat capai 300 to/tahun sedangkan biji asam di Indonesia mencapai 778 ton (Wea et al., 2023). Namun sebagian besar dari potensi itu, tidak dimanfaatkan dengan baik sehingga menjadi limbah, padahal biji asam memiliki potensi yang luar biasa mengenai nutrisi terkandungnya. Hambatan dalam proses pemanfaatan pakan lokal tersebut yakni tidak tersedia sepanjang waktu atau dengan kata lain bersifat musiman. Data nutrisi secara ilmiah belum tersedia mengenai biji asam namun biji asam mempunyai antinutrisi mampu membuat pencernaan terganggu bagi ternak yang mengkonsumsinya, oleh sebab itu diperlukan keterampilan dalam mengolah biji asam dijadikan pakan. Tepung biji asam tanpa kulit mengandung PK 13,12%, LK 3,98%, SK 3,67, BK 89,17%, Ca 1,2%, P 0,11%, (Nur et al., 2005).

Tepung biji asam dengan nama latin *Tamarindus indica* difermentasi dengan *Saccharomyces cerevisiae* sebanyak 0,3% menjadikan nutrisi PK dan LK menjadi lebih baik. Sedangkan SK dan pencernaan BO relatif sama (Wea et al., 2023). Penambahan *Saccharomyces cerevisiae* dengan level 2%, 4%, dan 6% sebagai probiotik pada ransum pakan lokal cenderung memberikan hasil yang semakin baik (Ly, 2014). Lama waktu fermentasi tepung biji asam sangrai dengan 0,3% *Saccharomyces cerevisiae* adalah 12 jam untuk bahan pakan babi sedang bunting untuk membuktikan level penggunaannya (Anonymous et al., 2015). Dari beberapa hasil penelitian tersebut, akan dilakukan penelitian dengan menaikkan *Saccharomyces cerevisiae* menjadi 0,5% dengan lama waktu fermentasi 12 jam dengan harapan mampu memberikan hasil yang terbaik.

Jika tingkat palatabilitas, akseptabilitas dan produktivitas belum ada data secara ilmiah yang menjelaskan dapat dikatakan bahwa kualitas biji asam hasil dari proses fermentasi belum bisa disimpulkan mempunyai mutu yang baik. Tingkat konsumsi, tingkat pencernaan, produktivitas, pertumbuhan dan produksi karkas belum bisa menentukan tingkat palatabilitas, akseptabilitas dan produktivitas. Oleh sebab itu daya cerna merupakan salah satu proses berasal dari nutrisi dalam pakan yang belum bisa dikeluarkan melalui feses pada konsumsi pakan (Maynard, 2018).

Kecernaan pakan babi dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk komposisi pakan, perlakuan pakan, jumlah pemberian pakan, dan faktor dari ternak itu sendiri. Faktor-faktor ini akan mempengaruhi kemampuan babi dalam mencerna dan menyerap nutrisi dari pakan yang diberikan, yang pada akhirnya akan berdampak pada pertumbuhan dan kesehatan ternak babi (Adli and Sjoftan, 2020).

Kecernaan nutrisi dalam pakan mampu memperkirakan mutu dari tingkat pencernaan nutrisi karena ada bagian mampu dicerna dapat dihitung dari pengurangan nutrisi ransum dikonsumsi oleh ternak tersebut dengan nutrisi keluar melalui feses atau dengan kata lain nutrisi pada feses. Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian tentang pengaruh penambahan tepung biji asam terfermentasi di dalam ransum terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik ternak babi *grower-finisher*.

MATERI DAN METODE

Lokasi dan waktu penelitian

Eksplorasi ini dilakukan di peternakan babi Manoneh, kel. Naioni, kec. Alak, kota Kupang. Waktu penelitian berlangsung 8 minggu sejak tanggal 3 November-29 Desember 2024 meliputi adaptasi 2 minggu adaptasi dan ambil data 6 minggu.

Materi Penelitian

Ternak dan kandang penelitian

Terdapat 12 ekor ternak babi meliputi 3 jantan dan 9 betina, umur antara 3-4 bulan mempunyai bobot awal antar 23-50 kg. (koefisien keragaman=20,69%). Kandang yang dipakai pada eksplorasi adalah kandang permanen individu, sebanyak 12 petak, ukuran tiap petak kandang P= 232 cm, L= 58 cm dan T= 79 cm.

Ransum penelitian

Tabel 1. Nutrisi Bahan Pakan Penyusun Ransum Penelitian

Bahan Pakan	Kandungan Nutrisi (%)							
	BK	BO	GE (Kkal/kg)	PK	L	SK	Ca	P
T. Jagung ^(a)	89	85,2	4140,09	8,84	4,80	2,27	0,07	0,21
Pollard ^(b)	86	80,8	4282,71	17,01	4,41	8,41	0,15	0,72
Konsentrat ^(c)	90	72	4324,59 ^(d)	38,00	2,96	7,00	4,00	1,60
TBAF ⁽¹⁾	89,19	85,89	3819,73	19,20	4,15	3,09	1,22	0,26

Sumber: ^(a)Ly, et al., (2017); ^(b)Bana, (2017); ^(c)Berdasarkan label pada karung pakan; ^(d)Berdasarkan rumus Gross Energy menurut Park, et al., (2012) dalam Sumadi, (2017). ⁽¹⁾Hasil Analisis Laboratorium Nutrisi dan Pakan Ternak Politani Negeri Kupang, 2018. ⁽¹⁾Hasil Analisis Laboratorium Kimia Tanah Faperta Undana Kupang, 2018.

Tabel 2. Komposisi dan Kandungan Nutrisi Rasum Penelitian

Bahan Pakan	Pakan Perlakuan %			
	R0	R1	R2	R3
T. Jagung	50	37	32	28
Pollard	30	33	33	32
Konsentrat KGP 709	20	15	15	15
TBAF (Tepung Biji Asam Fermentasi)	0	15	20	25
Total	100	100	100	100
Nutrisi Ransum Perlakuan*				
BK	88,30	88,19	88,20	88,24
BO	81,24	81,87	81,91	81,98
GE (kkal/kg)	4219,78	4166,78	4150,76	4133,31
ME (kkl/kg)**	3329,40	3287,59	3274,95	3261,18
PK	17,12	17,46	17,98	18,42
LK	4,32	4,30	4,27	4,24
SK	5,06	5,13	5,17	5,15
Ca	0,88	0,86	0,92	0,97
P	0,64	0,59	0,60	0,59

Keterangan: Hasil perhitungan berdasarkan Tabel. 1 ^(*)Konversi GE ke ME= $GE \times 78,9\%$ (Sihombing, 1997). ^(**)Penjumlahan: $8,33\% KGP709 + 8,33\% HG152 + 8,33\% KGB$.

Metode penelitian

Metode dipakai metode eksperimental RAK yang terdiri dari 4 perlakuan dan tiap perlakuan diulang 3 kali totalnya 12 unit percobaan.

Perlakuan diukur:

- R0: Perlakuan Kontrol
- R1: Ransum basal 85% + 15% TBAF
- R2: Ransum basal 80% + 20% TBAF
- R3: Ransum basal 75% + 25% TBAF

Prosedur penelitian

Prosedur pembuatan tepung biji asam fermentasi

1. Biji asam dibersihkan dengan cara dicuci sampai bersih, selanjutnya ditimbang dan digoreng tanpa minyak selama ± 15 menit pada wajan sambil diaduk sampai tercampur dengan merata. Untuk mencegah hangus dan apabila sudah tercium aroma dan warnanya sudah berubah maka penggorengan tanpa minyak dihentikan.
2. Biji asam mentah ditimbang kemudian disangrai sekitar ± 15 menit didalam kual kemudian disangrau sampai merata.proses sangrai dihentikan ketika aroma tercium dan warna berubah
3. Biji asam didiamkan pada suhu ruang selama 12 jam, selanjutnya biji asam tersebut digiling memakai kecepatan rendah dengan tujuan mengupas kulit bagian luar selanjutnya dilakukan pemisahaan kulit dari dagingnya.
4. Kemudian dilakukan penggilingan pada daging biji asam hingga menjadi tepung .
5. Ditimbang tepung biji asam dan simpan di dalam wadah (ember) plastic
6. Kemudian dilakukan penimbangan *Saccharomyces Cerevisiae* dengan total 0,005gram dan diaduk hingga larut dalam air dan memberntuk larutan merata dan tidak terasa lengket di tangan.
7. Campurkan tepung biji asam tesebut dengan larutan yang sudah disiapkan ke dalam wadah dan tutup hingga udara dari luar tidak bisa masuk (rapat) dilakukan proses fermentasi selama 12 jam
8. Selanjutnya, setelah dibuka tutupannya, di angin-anginkan dan ditimbang sesuai perlakuan R1,R2,R3,serta diberikan pada ternak babi .

Prosedur penelitian

Pertama-tama siapkan jagung yang sudah dihaluskan. Selanjutnya, bahan pakan yang sudah disiapkan seperti TBAF, *pollard*, jagung dan konsentrat KGP 709 dilakukan penimbangan berdasarkan komposisi yang sudah tersedia (Tabel 1). Selanjutnya, tiap bahan pakan dicampurkan berawal dari komposisi bahan pakan terkecil hingga terbesar. Selanjutnya dimasukkan pada wadah yang telah disediakan sebelumnya dan sudah diberi label sesuai perlakuan, pakan diberikan pada pagi jam 07.30 , jam 12 siang dan jam 4 sore, dan pemberian air minum dilakukan *ad libitum* (tanpa batas) berdasarkan 5% dari berat badan mingguan

Parameter diukur

Dalam eksplorasi ini Parameter diuji meliputi:

$$\text{Kecernaan BK (g)} = \text{Konsumsi BK (g)} \times \text{BK pakan (\%)} \quad (1)$$

$$\text{Kecernaan BK} = \frac{(\text{Konsumsi BK} - \text{BK feses})}{\text{Konsumsi BK}} \times 100\% \quad (2)$$

$$\text{Konsumsi BO} = \text{konsumsi pakan (g)} \times \% \text{BK pakan} \times \% \text{BO pakan} \quad (3)$$

$$\text{Kecernaan BO} = \frac{\text{Konsumsi BO} - \text{BO feses}}{\text{Konsumsi BO}} \times 100\% \quad (4)$$

Analisis data

Data ditabulasi dan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan apabila berbeda nyata antar perlakuan lakukan uji lanjut Duncan sesuai petunjuk Gaspersz (1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter penelitian

Tabel 3. Rerata Parameter

Parameter	Perlakuan				SE	P-value
	R0	R1	R2	R3		
Konsumsi ransum (gram/ekor/hari)	2.933,33 ^a	3.063,58 ^a	3.200,00 ^a	3.962,50 ^a	22.604,2	0.0362
Konsumsi BK(g/ekor/hari)	2.665,81 ^a	2.701,73 ^a	2.822,34 ^a	3.496,41 ^c	34418,5	0.0047
Konsumsi BO(g/ekor/hari)	2.517,68 ^a	2.508,20 ^a	2.620,99 ^a	3.248,64 ^a	30395,5	0.0056
Kecernaan BK (%)	88,85 ^a	89,14 ^a	88,38 ^a	90,13 ^a	1.111,27	0,3140
Kecernaan BO (%)	90,41 ^a	90,52 ^a	89,55 ^a	91,17 ^a	30.959,15	0.0005

Keterangan: nilai rerata dengan *superscript* sama di baris sama menunjukkan tidak signifikan ($P>0,05$). Rerata dengan superscrip berbedadi baris sama terlihat signifikan ($P<0,05$)

Pengaruh perlakuan pada konsumsi BK

Tabel 3 memperlihatkan rerata konsumsi BK ransum tertinggi didapati pada perlakuan R3 rerata (3.496,41), R2 rerata (2.822,34), kemudian R1 rerata (2.701,73) dan rerata konsumsi BK terendah terdapat pada rerata R0 (2.665,81). Hasil anova perlakuan signifikan ($P<0,01$) pada parameter konsumsi BK ternak babi yang mendapatkan keempat jenis perlakuan. Hasil uji lanjut terlihat adanya beda nyata ($P<0,01$) antar R3:R1, R3:R0, R2:R1, R2:R0, serta beda nyata ($P<0,05$) antar R1:R0, namun beda tidak nyata ($P>0,05$) antar R3:R2. Secara empiris Penambahan kangkung afkir dan ampas tahu Penggunaan TBAF pada level 10%, 15%, hingga 20% mengindikasikan terjadi adanya proses konsumsi BK meningkat. Hal ini diduga adanya peningkatan konsumsi ransum oleh ternak babi, sehingga ada peningkatan bahan kering yang turut terkonsumsi. Konsumsi pakan dan nutrisi bahan kering pakan memengaruhi konsumsi bahan kering (Flachowsky, 1997). Sistem pencernaan yang lancar juga diduga karena kangkung mengandung klorofil atau zat hijau daun yang dikenal biji asam kaya akan vitamin, antioksidan, dimana anti oksidan membantu mengurangi bakteri patogen dalam saluran pencernaan, serta vitamin yang turut menjaga kesehatan pencernaan apalagi vitamin esensial. Serta mikroba *saccharomyces cereviceae* yang mengkonversi senyawa-senyawa pada adonan pakan yang membentuk asam, aldehyd, dan ester sehingga adanya tekstur, rasa dan aroma khas dari pada pakan. Konsumsi sangat dipengaruhi dari tingkat palatibilitas seperti bau, rasa, tekstur serta bentuk dari pakan dimakan oleh ternak (Li and Patience, 2016). Dari hasil penelitian ini bisa dinyatakan bahwa TBAF dalam pakan menghasilkan respon yang baik pada konsumsi bahan kering.

Pengaruh Perlakuan pada konsumsi BO

Tabel 3 rerata konsumsi BO tertinggi R3=3.248,64 g/ekor/hari, perlakuan R2=2.620,99 g/ekor/hari, perlakuan R0= 2.517,68 g/ekor/hari dan rerata konsumsi bahan organik terendah terdapat perlakuan R1= 2.508,20 g/ekor/hari. Hasil anova terlihat perlakuan sampai dengan level 20% menghasilkan tidak signifikan ($P>0,05$) pada pencernaan BK. Artinya pencernaan BK tiap perlakuan cenderung sama. Pencernaan BK berbeda tidak nyata tiap perlakuan disebabkan karena BK dan nutrisi lainnya pada perlakuan eksplorasi ini cenderung sama.

Beberapa faktor yang mempengaruhi pencernaan BO pada ternak babi adalah umur, komposisi pakan, kandungan serat kasar, dan prosesing. Selain itu factor kesehatan ternak, level pemberian pakan, dan tannin juga mempengaruhi pencernaan BO (Noblet and France, 2017). Kandungan serat kasar yang terdapat dalam bahan pakan dapat mempengaruhi pencernaan. Serat mudah larut (*soluble fiber*) dapat difermentasi dalam saluran pencernaan sedangkan serat yang tidak mudah larut akan menurunkan pencernaan pakan (Gorrill et al., 1960). Peningkatan level konsumsi serat dapat menurunkan pencernaan bahan kering, bahan organik, dan zat makanan lainnya pada pakan ternak babi (Son et al., 2023). Berdasarkan hasil perhitungan, komposisi pakan perlakuan memiliki kandungan serat kasar yang setara. Hal tersebut diduga mengakibatkan pencernaan BO tidak berbeda nyata.

Selanjutnya (Flachowsky, 1997) menyebutkan tingkat pencernaan dipengaruhi laju masuknya pakan pada sistem pencernaan ternak meliputi ukuran pakan. Apabila bahan kering dalam pakan melebihi kebutuhan ternak dapat mengganggu proses pencernaan dalam tubuh ternak (Upadhaya and Kim, 2022). Ternak ber lambung sederhana (monogastrik) memiliki pencernaan sederhana. Pencernaan energi dipengaruhi oleh bahan kering dalam ransum (Frederick and Heugten, 1914). Sejauh penelitian tidak ditemukannya ternak mengalami gangguan pencernaan (*scours*) keadaan ini juga disebabkan adanya *Saccharomyces cerevisiae* yang berguna dalam proses pencernaan pakan, sesuai pendapat (Bajagai et al., 2016) 85% mikroba pada ragi adalah *Saccharomyces cerevisiae* berguna sebagai probiotik.

Pengaruh Perlakuan pada pencernaan BK

Pada tabel 3 rerata kenceranaan BK tertinggi yakni rerata R3 (90,13), R1(89,14), R0 (88,85) dan rerata konsumsi paling rendah R2 (88,38). Hasil anova rerata perlakuan tidak signifikan ($P>0,05$) pada parameter konsumsi BK ransum. Konsumsi BK cenderung lama dengan perlakuan sampai dengan level 20% . Konsumsi BK mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya level TBAF dalam pakan, diduga karena tingkat konsumsi dan BK dari pakan yang diberikan pada perlakuan ini cenderung sama sehingga perlakuan menghasilkan respon baik pada pencernaan BK. Semakin tinggi nilai pencernaan bahan kering, maka kualitas bahan pakan semakin baik. Faktor yang mempengaruhi pencernaan BK adalah jumlah ransum yang dikonsumsi, laju makanan pada saluran pencernaan, dan kandungan zat makanan yang terkandung dalam pakan (Kaca et al., 2021).

Hal tersebut berarti kandungan BK pada eksplorasi ini masih normal disebabkan karena BK dan tingkat konsumsi antar perlakuan relatif sama. Palabilitas memengaruhi tingkat konsumsi pakan. Palabilitas berkaitan dengan bau, rasa, dan tekstur. Nutrisi pakan, bangsa dan laju pertumbuhan memengaruhi besar kecilnya konsumsi pakan (Flachowsky, 1997).

Pengaruh Perlakuan pada pencernaan BO

Tabel 3 rerata pencernaan BO paling tinggi pada R3 (91,17%), R1 (90,52%), R0 (90,41%) dan terakhir adalah rerata R2 (89,55). Hasil anova terlihat tiap perlakuan tidak signifikan ($P>0,05$) pada parameter pencernaan BO. Artinya perlakuan eksplorasi ini pada ransum sampai dengan level 25% menunjukkan nyata tidak berbeda pada pencernaan BO dan Uji Duncan terlihat tidak berbeda nyata antar perlakuan, diduga karena taraf BO pada pakan yang digunakan dan nutrisi lainnya cenderung sama dalam menghasilkan respon yang sama dalam proses pencernaan babi eksplorasi. Selanjutnya menurut (Lopez and Leeson, 2008) komponen utama bahan organik suatu pakan adalah lemak kasar dalam pakan. Apabila bahan organiknya naik menghasilkan pencernaan bahan organik tinggi.

Eksplorasi ini untuk rerata pencernaan BO antar perlakuan cenderung sama. Hal tersebut dibuktikan oleh (Son et al., 2023) serat kasar pada pakan memengaruhi pencernaan bahan organik pakan tersebut. Makin tinggi bahan organik dalam pakan menyebabkan pencernaan pada pakan tersebut menurun.

KESIMPULAN

Berdasarkan eksplorasi dan pembahasan dapat disimpulkan level 15% - 25% dalam penggunaan tepung biji asam difermentasi memberikan respon cenderung sama pada parameter konsumsi BK, pencernaan BK, konsumsi BO dan pencernaan BO.

Saran

Perlu dilaksanakan penelitian lebih lanjut tentang penggunaan tepung biji asam yang difermentasi lebih tinggi dari 25% dalam pakan ternak babi terhadap pencernaan zat makanan

DAFTAR PUSTAKA

- Ait-sidhoum, A., Guesmi, B., Cabas-monje, J. H., and Gil, J. M. (2021). *The impact of alternative feeding strategies on total factor productivity growth of pig farming : Empirical evidence from EU countries*. 19(2).
- Bajagai, Y. S., Klieve, A. V, Dart, P. J., and Bryden, W. L. (2016). Probiotics in animal nutrition – Production, impact and regulation. *FAO*.
- Flachowsky, G. (1997). Basic animal nutrition and feeding. *Animal Feed Science and Technology*. [https://doi.org/10.1016/s0377-8401\(97\)84958-9](https://doi.org/10.1016/s0377-8401(97)84958-9).
- Frederick, B., and Heugten, E. Van. (1914). *Palatability and Flavors in Swine Nutrition*.
- Gorrill, A. D. L., Bell, J. M., and Williams, C. M. (1960). Ingredient And Processing Interrelationships In Swine Feeds: I. Effects Of Antibiotics, Protein Source And Wheat Bran On The Responses To Pelleted Feed. *Canadian Journal of Animal Science*. <https://doi.org/10.4141/cjas60-014>.
- Li, Q., and Patience, J. F. (2016). of pigs. *Animal Feed Science and Technology*, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2016.01.001>.
- Lopez, G., and Leeson, S. (2008). Review: Energy partitioning in broiler chickens. In *Canadian Journal of Animal Science*. <https://doi.org/10.4141/CJAS07087>
- Maynard, L. A. (2018). Animal nutrition. In *Animal nutrition*. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.155283>.
- Noblet, J., and France, F.-S. (2017). *Dietar, processing and animal factors affecting energy digestibility in swine Dietary, processing and animal factors affecting energy digestibility in swine 1 Diet composition and energy digestibility Animal factors and energy digestibility. June 2013*.
- Nur, T., Koni, I., Paga, A., Jehemat, A., and Metode, M. (2005). *Performa Produksi Broiler yang diberi Ransum Mengandung Biji Asam Hasil Fermentasi dengan Ragi Tempe (Rhizopus oligosporus) (Response of Broiler to Diet Containing Fermented Tamarind Seed by Tempe Yeast (Rhizopus oligosporus))*. 1990.
- Nyoman Kaca, I., Tonga, Y., Suariani, L., Gusti Agus Maha Putra Sanjaya, I., and Made Yudiastari Ni Ketut Ety Suwitari, N. (2021). Dry Matter Digestibility, Organic Matter and Digestibility in Vitro of Setaria Grass at Types and Different Dosage of Fertilizers. *International Journal of Life Sciences Available Online at Www.Sciencescholar.Us*, 5(3), 125–132.
- Peternakan, F., and Brawijaya, U. (2020). *Pengaruh Penambahan Simbiotik dan Acidifier Dalam Pakan Lengkap Terhadap Penampilan Produksi dan Kecernaan Protein Babi Persilangan (*. 6(2), 51–58.
- Peternakan, J. N., Kelompok, R. A., and Kunci, K. (2015). *No Title*. 2(1), 75–82.
- Son, A. R., Son, J., and Kim, B. G. (2023). Effects of Dietary Wheat Bran on Ileal and Hindgut Digestibility of Nutrient in Pigs and Influences of Ileal Digesta Collection on Proceeding Fecal Nutrient Digestibility. *Animals*. <https://doi.org/10.3390/ani13050799>.

- Upadhaya, S. D., and Kim, I. H. (2022). Maintenance of gut microbiome stability for optimum intestinal health in pigs – a review. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 4, 1–11. <https://doi.org/10.1186/s40104-022-00790-4>.
- Wea, R., Ninu, A. Y., Nurak, M. M., and Kote, B. B. (2023). *The Effect of Tamarind Seeds in Fermented Liquid Feed as Pig Feed on Nutrient and Tannin Content, Lactic Acid Bacteria Population, and Fiber Fraction*. 33(2), 188–196. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2023.033.02.06>.