

REVIEW : PEMANFAATAN TEPUNG DAUN SINGKONG PADA PAKAN UNGGAS**Ririn Angriani¹,**¹Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Alamat Email : ririnangriani@fp.unila.ac.id**ABSTRAK**

Review artikel ini bertujuan untuk mengetahui manfaat penggunaan tepung daun singkong pada pakan unggas terhadap performa dan pencernaan. Tepung daun singkong memiliki kandungan protein 23,78%, serat kasar 21,52%, energi metabolis 1.800 kkal/kg, kalsium 1,24%, dan fosfor 0,6%, sehingga tepung daun singkong bisa digunakan sebagai alternatif bahan pakan lainnya. Namun, ada beberapa faktor pembatas dalam pemanfaatan tepung daun singkong pada pakan unggas yaitu serat kasar yang tinggi, kandungan antinutrisi, dan pencernaan yang rendah. Pengolahan pakan menjadi salah satu solusi untuk mengatasi faktor pembatas tersebut seperti fermentasi, suplementasi enzim. Pemberian tepung daun singkong pada pakan unggas masih aman sampai level 20%, tetapi pemberian tepung daun singkong tanpa pengolahan dapat menurunkan performa ayam seiring dengan kenaikan level pemberian. Tepung daun singkong dengan tambahan enzim dapat meningkatkan pencernaan nutrisi dan pemberian tepung daun singkong fermentasi dengan level 3% memberikan hasil terbaik pada organ pencernaan. Pemberian fermentasi tepung daun singkong fermentasi sebanyak 10% berpengaruh nyata terhadap konsumsi dan konversi pakan pada ayam joper. Selain itu, penambahan tepung daun singkong fermentasi juga mampu menurunkan lemak abdomen. Pemberian fermentasi tepung daun singkong pada ayam broiler fase grower pemberian efektif pada level 50g/kg, sedangkan fase finisher dapat mencapai level 150 g/kg.

Kata Kunci: tepung daun singkong, enzim, fermentasi, unggas

ABSTRACT

This review article aims to determine the benefits of using cassava leaf meal in poultry feed on performance and digestibility. Cassava leaf meal has a protein of 23.78%, crude fiber 21.52%, metabolic energy of 1,800 kcal/kg, calcium 1.24%, and phosphorus 0.6%, so cassava leaf meal can be used as an alternative to other feedstuffs. However, there are several limiting factors in the use of cassava leaf meal in poultry feed, such as high crude fiber, antinutrient content, and low digestibility. Feed processing is one solution to overcome these problems, such as fermentation and enzyme supplementation. Using cassava leaf meal in poultry feed is still safe up to a level of 20%, but cassava leaf meal without processing can reduce chicken performance as the level of administration increases. Cassava leaf meal with added enzymes can increase nutrient digestibility and fermented cassava leaf meal at levels of 3% gave the best results for the digestive organs. Using 10% fermented cassava leaf meal had a significant effect on consumption and feed conversion in joper chickens. Adding fermented cassava leaf meal can also reduce abdominal fat. Using fermented cassava leaf meal to broiler chickens in the grower phase is effective at a level of 50 g/kg, while in the finisher phase it can reach a level of 150 g/kg.

Keywords: cassava leaf meal, enzyme, fermentation, poultry

PENDAHULUAN

Daun singkong merupakan tanaman lokal yang sudah banyak dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Menurut Sukria dan Rantan (2009), produksi daun singkong segar di Indonesia dapat mencapai 10-40 ton/ha/tahun atau 2,3 ton berat kering/ha/tahun. Tepung daun singkong memiliki kandungan protein mencapai 23,78% dan energi metabolis yaitu 1.800 kkal/kg (Morgan dan Choct 2016). Selain itu, tepung daun singkong memiliki nilai asam amino esensial terdiri atas threonine 4,4%; valine 5,6%; methionine 1,9%; isoleucine 4,5%; leucine 8,2%; phenylalanine 5,4%; dan lysine 5,9% (Phuc *et al.* 2000), serta kandungan mineral yaitu kalsium 1,24% dan fosfor 0,6% (Morgan dan Choct 2016). Namun, ada beberapa faktor pembatas dalam pemanfaatan tepung daun singkong pada pakan ternak yaitu serat kasar yang tinggi, kandungan antinutrisi, serta pencernaan yang rendah. Hal tersebut menyebabkan tepung daun singkong tidak bisa dimanfaatkan secara optimal. Menurut Oluwafemi dan Omake (2017), penggunaan tepung daun singkong pada pakan tidak beracun sampai level 20%, tetapi adanya penurunan konsumsi pakan seiring dengan meningkatnya level tepung daun singkong dalam pakan.

Serat kasar terdiri dari lignin, selulosa, dan hemiselulosa. Karbohidrat terbagi menjadi *nitrogen free extract* atau BETN yang terdiri dari hemiselulosa, pectin, oligosakarida, starch, dan sugars. Bagian-bagian dari serat kasar dan BETN tersebut merupakan *non starch polysaccharides*. Menurut Amrullah

(2004), serat kasar pada unggas bermanfaat dalam membantu gerakan peristaltik usus, mencegah penggumpalan pakan pada sekum, mempercepat laju digesta, dan memicu perkembangan organ pencernaan. Pada unggas memiliki keterbatasan dalam memecah serat kasar dikarenakan unggas memiliki anatomi saluran pencernaan yang sederhana. Selain itu, unggas tidak memiliki enzim selulase untuk mendegradasi serat kasar. Tepung daun singkong memiliki kandungan serat kasar mencapai 21,52% (Diaulhaq *et al.* 2024), dimana batas konsumsi serat kasar pada ayam broiler berkisar antara 5-7% (Direktorat pakan 2023).

Daun singkong memiliki kandungan antinutrisi yaitu tanin 9,7 g per 100g; asam sianida 52,9 g per 100 g, dan asam fitat 192 g per 100 g (Fasuyi 2005). Kandungan antinutrisi dapat diturunkan melalui proses pengolahan bahan pakan seperti pencacahan, pengeringan matahari, pelayuan ditempat teduh, pengeringan dengan oven, dan fermentasi. Tepung daun singkong yang dicacah dan dikeringkan dengan matahari mampu menurunkan 60% kandungan antinutrisi (Madalla *et al.* 2016), pelayuan menurunkan sebanyak 58% (Hang dan Preston 2005), pengeringan dengan oven juga bisa menurunkan 74,1-92,2 % (Junior *et al.* 2019), serta proses fermentasi dapat menurunkan sampai 99,74 % (Hermanto dan Fitriani 2018).

Adanya kandungan serat kasar yang tinggi dan antinutrisi menyebabkan daun singkong memiliki pencernaan rendah. Kecernaan rendah tersebut dapat diatasi dengan fermentasi dan penggunaan enzim. Fermentasi adalah proses perubahan kimia pada suatu substrat organik yang dibantu oleh mikroba. Fermentasi dapat meningkatkan pencernaan protein dan menurunkan serat kasar (Santoso dan Aryani 2007). Enzim yaitu suatu protein memiliki aktivitas biokimia sebagai katalis suatu reaksi yang menghidrolisis senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana (Safaria *et al.* 2013). Salah satu enzim yang dapat mengatasi serat kasar yaitu enzim *Non-Startch Polysaccharide* yang menghidrolisis polisakarida menjadi monosakarida. Enzim *Non-Startch Polysaccharide* merupakan jenis multienzim yang komposisi dan daya cernanya berdasarkan polisakarida non pati. NSP terdiri dari β -glucanase, pectinase, protease, selulase, xylanase, mannanase, dan lain-lainnya (Dwinanti *et al.* 2023). Pemberian enzim *Non-Startch Polysaccharide* dapat menurunkan viskositas usus, sehingga dapat meningkatkan pencernaan (Schedle *et al.* 2016; Zduńczyka *et al.* 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penambahan tepung daun singkong pada pakan unggas disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 bahwa penambahan tepung daun singkong pada pakan unggas paling rendah yaitu level 0,5% dan paling tinggi yaitu mencapai 60%. Pemberian tepung daun singkong dilakukan dengan tanpa pengolahan, enzim, dan fermentasi. Namun, proses pembuatan tepung daun singkong umumnya dilakukan pencacahan dan pengeringan terlebih dahulu. Penelitian Sujana *et al.* (2006) menyatakan bahwa pemberian 5% tepung daun singkong pada itik memberikan hasil yang terbaik untuk skor warna dan persentase kuning telur. Hal tersebut dikarenakan adanya kandungan pigmen yaitu beta karoten dan xantofil pada daun singkong. Berbeda dengan penelitian Malvin *et al.* (2019) bahwa penambahan tepung daun singkong sampai 15% pada ayam layer tidak memberikan pengaruh nyata terhadap berat telur dan tebal kerabang. Penelitian Permadi *et al.* (2023) pada puyuh ditemukan bahwa penambahan tepung daun singkong tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan bobot badan dan efisiensi pakan, namun perlakuan terbaik yaitu pada level 3%. Pada ayam broiler, pemberian tepung daun singkong 7,5% yang ditambah jinten hitam 1% mampu meningkatkan produktivitas, namun tidak berpengaruh nyata terhadap persentase bobot karkas broiler (Noviadi dan Irwani 2017). Berbeda dengan penelitian Esiegwe dan Nwaba (2024) yang menyarankan pemberian tepung daun singkong pada ayam broiler fase finisher tidak lebih dari 2,5%.

Penelitian Oluwafemi dan Omaku (2017) ditemukan bahwa kenaikan level tepung daun singkong menyebabkan adanya peningkatan konversi pakan serta penurunan pertambahan bobot badan dan konsumsi pakan. Hal tersebut dikarenakan faktor pembatas yang ada pada tepung daun singkong,

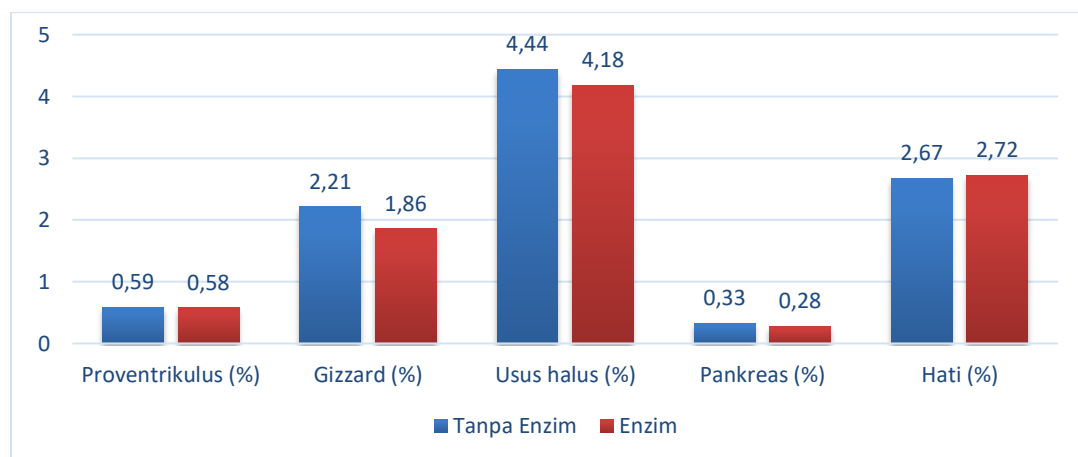
semakin tinggi level pemberian maka semakin tinggi juga kandungan faktor pembatas pada pakan seperti serat kasar dan antinutrisi. Adanya serat kasar dan antinutrisi pada tepung daun singkong menyebabkan pencernaan rendah, sehingga semakin tinggi level tepung daun singkong menjadi tidak efisien. Peningkatan serat kasar akan menyebabkan organ pencernaan bekerja lebih berat. Pada unggas penggunaan serat kasar harus diperhatikan, kekurangan serat kasar menyebabkan gangguan pencernaan, tetapi serat kasar yang berlebih juga dapat menurunkan pencernaan pakan (Has *et al.* 2014). Antinutrisi merupakan zat pada bahan pakan yang dapat mengganggu proses pemanfaatan nutrient di dalam saluran pencernaan ternak (Jayanegara *et al.* 2019). Salah satu antinutrisi yang perlu diperhatikan dalam tepung daun singkong yaitu asam sianida. Asam sianida pada daun singkong segar dapat mencapai 560,9 mg kg⁻¹ (Junior *et al.* 2019). Batas toleransi asam sianida pada ayam berkisar antara 0,5 – 3 mg kg⁻¹ bobot badan (Hidayat 2009). Menurut Oluwafemi dan Omake (2017) bahwa penambahan tepung daun singkong tidak beracun pada kisaran level 20%, sehingga penambahan tepung daun singkong pada level rendah dapat meningkatkan performa pada ayam broiler. Hal tersebut sejalan dengan penelitian ^aAngriani *et al.* (2022) bahwa penambahan enzim pada tepung daun singkong mampu menurunkan nilai konversi pakan mencapai 1,74.

Tabel 1. Penambahan tepung daun singkong pada pakan unggas

Jenis Unggas	Fase Ternak	Pengolahan Tepung Daun Singkong	Perlakuan Pemberian Tepung Daun Singkong	Level Pemberian Tepung Daun Singkong	Sumber
Itik	1 tahun	-	-	5%	Sujana <i>et al.</i> 2006
Ayam broiler	Finisher	-	Jinten hitam (<i>Nigella sativa</i>)	7,5% dan 11,25%	Noviadi dan Irwani 2017
Ayam broiler	Starter	Enzim	<i>Non-Startch Polysaccharide</i>	20%, 40%, dan 60/%	Oluwafemi dan Omake 2017
Ayam layer	40 minggu	-	-	5%, 10%, dan 15%	Malvin <i>et al.</i> 2019
Ayam broiler	35 hari	Enzim	<i>Non-Startch Polysaccharide</i>	1,5% dan 3%	^a Angriani <i>et al.</i> 2022
Ayam joper	8 minggu	Fermentasi	<i>Aspergillus niger</i>	5%, 10%, 15%, dan 20%	Midowati <i>et al.</i> 2022
Puyuh	42 hari	-	-	1%, 3%, dan 5%	Permadi <i>et al.</i> 2023
Ayam broiler	35 hari	Fermentasi	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Rhizopus oryzae</i>	3%, 6%, dan 9%	Silitonga <i>et al.</i> 2023
Ayam broiler	35 hari	Fermentasi	<i>Lactobacillus buchneri</i>	50 g/kg, 100 g/kg, dan 150 g/kg	Bhavna <i>et al.</i> 2024
Ayam joper	Fase grower	Fermentasi	<i>Aspergillus niger</i>	5%, 10%, 15%, dan 20%	Diaulhaq <i>et al.</i> 2024
Ayam broiler	Finisher	-	-	2,5%. 5%, 7,5%, dan 10%	Esiegwe dan Nwaba 2024

Hasil penelitian Midowati *et al.* (2022) bahwa penambahan fermentasi tepung daun singkong masih bisa ditoleransi hingga level 20% pada ayam joper dan mampu menurunkan bobot lemak abdominal, namun belum mampu meningkatkan bobot hidup, dan bobot karkas. Hal tersebut dikarenakan tingginya kandungan protein pada fermentasi tepung daun singkong. Menurut Salam *et al.* (2013) bahwa peningkatan lemak abdomen seiring dengan pakan yang memiliki protein rendah dan energi tinggi, karena energi yang berlebih akan disimpan dalam bentuk lemak. Selain itu, pada penelitian Diaulhaq *et al.* (2024) didapatkan bahwa fermentasi tepung daun singkong sampai level 10% berpengaruh nyata terhadap konsumsi dan konversi pakan pada ayam joper. Hal tersebut menunjukkan bahwa fermentasi tepung daun singkong dimanfaatkan secara optimal. Salah satu faktor yang mempengaruhi konversi pakan yaitu kandungan nutrisi (Fahrudin *et al.* 2016).

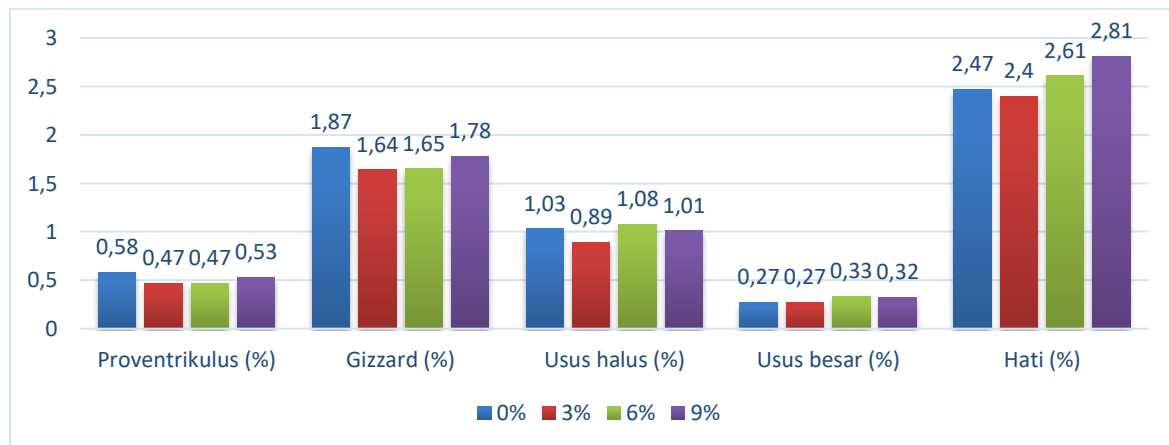
Penelitian pada ayam broiler oleh Bhavna *et al.* (2024) ditemukan bahwa penambahan fermentasi tepung daun singkong pada ayam fase grower terjadi penurunan konsumsi pakan dan bobot badan seiring dengan meningkatnya level fermentasi tepung daun singkong, namun pencernaan protein kasar pada ayam lebih tinggi pada level penambahan 50 g/kg dibandingkan dengan 150 g/kg fermentasi tepung daun singkong. Selain itu, konsumsi pakan pada ayam fase finisher meningkat seiring dengan level penambahan tepung daun singkong. Selain itu, penambahan tepung daun singkong sampai level 9% pada ayam broiler tidak memberikan perbedaan nyata pada terhadap bobot organ pencernaan



Gambar 1. Pengaruh penambahan tepung daun singkong dengan suplementasi enzim *Non-Startch Polysaccharide* pada pakan terhadap bobot relatif organ pencernaan pada ayam broiler umur 35 hari (^bAngriani *et al.* 2022)

Pengaruh penambahan tepung daun singkong dengan suplementasi enzim *Non-Startch Polysaccharide* terhadap organ pencernaan disajikan pada Gambar 1. Penelitian ^bAngriani *et al.* (2022) menambahkan tepung daun singkong 1,5% dan 3% dengan suplementasi enzim *Non-Startch Polysaccharide* ditemukan bahwa penambahan enzim mampu menurunkan bobot organ pencernaan ayam broiler, sehingga organ bekerja tidak terlalu keras. Enzim *Non-Startch Polysaccharide* mampu mengatasi pakan yang memiliki serat kasar yang tinggi dan mengurangi efek negatif antinutrisi, sehingga meningkatkan pencernaan nutrisi. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Oluwafemi dan omaku (2017) bahwa penambahan enzim dapat membantu memecah dan mencerna pakan pada tepung daun singkong. Enzim *Non-Startch Polysaccharide* mampu meningkatkan aktivitas amilase dan tripsin disaluran pencernaan (Yuan *et al.* 2008). Enzim amilase, protease, dan lipase disekresikan oleh pankreas berfungsi dalam memecah nutrisi pakan menjadi bentuk sederhana untuk diserap oleh tubuh. Enzim amilase berfungsi dalam membantu pemecahan pati, lipase membantu pemecahan lemak, dan tripsin membantu pemecahan protein. Selain itu, enzim *Non-Startch Polysaccharide* juga mampu meningkatkan pencernaan protein kasar dan aktivitas tripsin di pankreas dan usus halus (Yuan *et al.* 2017). Peningkatan

kecernaan dan aktivitas tripsin tersebut menyebabkan penurunan pada bobot relatif pankreas (Yuan *et al.* 2008; Erdaw *et al.* 2019) dan usus halus (Yuan *et al.* 2008; Erdaw *et al.* 2017). Suplementasi enzim *Non-Startch Polysaccharide* mampu menurunkan bobot relatif gizzard (Essien *et al.* 2018) dan meningkatkan kecernaan nutrisi (Toghyani *et al.* 2017).



Gambar 2. Pengaruh penambahan fermentasi tepung daun singkong pada pakan terhadap bobot relatif organ pencernaan pada ayam broiler umur 35 hari (Silitonga *et al.* 2023)

Penambahan fermentasi tepung daun singkong sampai 9% pada penelitian Silitonga *et al.* (2023) ditemukan tidak memiliki perbedaan nyata terhadap bobot relatif organ pencernaan ayam broiler, namun pada level 3% dan 6% mampu menurunkan bobot proventrikulus dan gizzard. Salah satu yang mempengaruhi perkembangan organ yaitu aktivitas kerja dalam mencerna serat kasar pakan (Mahmilia 2005). Rendahnya presentase bobot proventrikulus dan gizzard pada level 3% dan 6% mengindikasikan bahwa serat kasar yang rendah dalam fermentasi tepung daun singkong. Selain itu, pada level 3% memiliki persentase bobot hati yang paling rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa level asam sianida yang rendah. Meningkatnya bobot hati disebabkan hati yang bekerja ekstra dalam menetralkan asam sianida. Menurut Sinurat (2002) bahwa peningkatan berat hati disebabkan oleh penyakit atau racun yang terbawa bersama makanan.

PENUTUP

Simpulan

Tepung daun singkong memiliki kandungan protein dan energi yang tinggi. Namun ada beberapa faktor pembatas yang ada pada tepung daun singkong, sehingga diperlukan adanya pengolahan lebih lanjut untuk menurunkan faktor pembatas tersebut. Penambahan tepung daun singkong tanpa pengolahan dapat menurunkan nilai performa seiring dengan meningkatnya level tepung daun singkong. Tepung daun singkong yang ditambahkan enzim mampu meningkatkan kecernaan serta fermentasi tepung daun singkong pada level tertentu juga mampu mengoptimalkan performa dan kecernaan pada unggas.

DAFTAR PUSTAKA

Amrullah, I. K. (2004). *Nutrisi Ternak Broiler*. Bogor (ID): Lembaga Satu Gunung Budi.

^aAngriani, R., Hermana, W. & Ridla, M. (2022). Evaluation of Cassava Leaf Meal (*Manihot esculenta* Crantz) in Feed with Enzymes Supplementation on Broiler Performances. *E3S Web of Conferences*, 335, 00012. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202233500012>.

- ^bAngriani, R., Hermana, W. & Ridla, M. (2022). The Effectiveness of Cassava Leaf Meal (*Manihot esculenta* Crantz) in Feed with Enzymes Supplementation on Broiler Digestive Organs. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 32(2), 264 – 273.
- Bhavna, A., Zindove, T. J., Iji, P. A., & Bakare, A. G. (2024). Growth Performance, Carcass Characteristics and Meat Sensory Evaluation of Broiler Chickens Fed Diets with Fermented Cassava Leaves. *Anim Biosci*, 37(7), 1225-1235.
- Diaulhaq, F., Erwanto, E., Nova, K., & Muhtarudin, M. (2024). Pengaruh Penambahan Tepung Daun Singkong Terfermentasi terhadap Perfoma Ayam Joper Fase Grower. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 8(2), 333-340.
- Direktorat Pakan. (2023). *Kumpulan SNI Pakan*. Jakarta:Kementrian Pertanian.
- Dwinanti, S. H., Zakaria, K., Amin, M., & Rarassari, M. A. (2023). Pemanfaatan Tepung *Lemna* sp. dan Enzim Non-Strach Polysaccharides (NSPs) pada Pakan Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*). *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 9(1), 1-8.
- Erdaw, M. M., Perez-Maldonado, R. A., & Iji, P. A. (2019). Protease and Phytase Supplementation of Broiler Diets in which Soybean Meal is Partially or Completely Replaced by Raw Full-fat Soybean. *S Afr J of Anim Sci*, 49(3), 455-467.
- Esiegwu, A. C., & Nwaba, A. (2024). Reponse of Broiler Finisher Chickens to Dietary Intake of Cassava Leaf Meal. *Journal of Community & Communication Research*, 9 (1), 9-18.
- Essien, E. B., Enyenihi, G. E., & Inyang, U. A. (2018). Carcass Yield and Internal Organs of Broilers Fed Graded Levels of Full Fat Palm Fruit Meal Diets with and without Enzyme. *Nigerian J Anim Sci*, 20(4), 594-600.
- Fahrudin, A., Wiwin, T & Heni, I. (2016). Konsumsi Ransum, Pertambahan Bobot Badan dan Konversi Ransum Ayam Lokal Di Jimmy's Farm Cipanas Kabupaten Cianjur. *Jurnal Universitas Padjadjaran*.
- Fasuyi, A. O. (2005). Nutrient Composition and Processing Effects on Cassava Leaf (*Manihot esculenta*, Crantz) Antinutrients. *Pakistan Journal of Nutrition*, 4(1), 37–42.
- Hang, D. T., & Preston, T. R. (2005). The effects of Simple Processing Methods of Cassava Leaf on HCN Content and Intake by Growing Pigs. *Livestock Res for Rural Develop*, 17(9).
- Has, H., Napirah, A., & Indi, A. (2014). Efek Peningkatan Serat Kasar dengan Penggunaan Daun Murbei dalam Ransum Broiler terhadap Persentase Bobot Saluran Pencernaan. *JITRO*, 1(1), 63-69.
- Hermanto, Fitriani. (2018). Pengaruh Lama Proses Fermentasi terhadap Kadar Asam Sianida (HCN) dan Kadar Protein pada Kulit dan Daun Singkong. *JRTI*, 2(2), 169-180.
- Hidayat, C. (2009). Peluang Penggunaan Kulit Singkong sebagai Pakan Unggas. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*, (655-665), Balai Penelitian Ternak.
- Jayanegara, A., Ridla, M., Laconi, E. B., & Nahrowi. (2019). *Komponen Antinutrisi pada Pakan*. Bogor:IPB Press.
- Junior, E. N., Chistea, R. C., & Pena, R. S. (2019). Oven Drying and Hot Water Cooking Processes Decrease HCN Contents of Cassava Leaves. *Food Res Inter*, 119, 517-523.
- Madalla, N., Agbo, N. W., & Jauncey, K. (2016). Evaluaton of Ground –Sundried Cassava Leaf Meal as Protein Source for Nile Tilapia *Oreochrois nilotics* (L) juvenile's diet. *Tanzania J of Agricultural Sci*, 15(1), 1-12.
- Mahmilia, F. (2005). Perubahan Nilai Gizi Tepung Eceng Gondok Fermentasi dan Pemanfaatannya Sebagai Ransum Ayam Pedaging. *JITV*, 10(2), 90–95.
- Malvin, T., Amir, Y. S., Dewi, M., Salvia, & Hardiyansa. (2019). Pengaruh Penambahan Tepung Daun Ubi Kayu Terhadap Berat Telur Dan Ketebalan Kerabang Telur. *Lumbung*, 18(1), 45-53.

- Morgan, N. K., & Choct, M. (2016). Cassava: Nutrient Composition and Nutritive Value in Poultry Diets. *Anim Nutr*, 2, 253-261.
- Noviadi, R., & Irwani, N. (2017). Produktivitas dan Karkas Broiler yang diberi Ransum Berbasis Tepung Daun Kassava dengan Penambahan Jintan Hitam (*Nigelllasativa*). *Jurnal Kelitbang*, 5(1):1-7.
- Oluwafemi, R. A., & Omake, G. (2017). Nutritional Evaluation of Cassava Leaf Meal based Diets on Broiler Starter Chicks Performance. *Inter J of Food Sci and Nutr*, 2(2), 42-45.
- Phuc, B. H. N., Ogle, B., & Lindeberg, J. E. (2000). Effect of Replacing Soybean Protein with Cassava Leaf Protein in Cassava Root Meal based Diets for Growing Pigs on Digestibility and N Retention. *Anim Feed Sci Tech*, 83, 223-235.
- Safaria, S., Idiawati, N., & Zaharah, T. N. (2013). Efektivitas Campuran Enzim Selulase dari *Aspergillus niger* dan *Trihoderma reesei* dalam Menghidrolisis Substrat Sabut Kelapa. *JKK*, 2(1), 46-51.
- Salam, S., Fatahilah, A., Sunarti D., & Isroli. (2013). Berat Karkas dan Lemak Abdominal Ayam Broiler Broiler yang diberi Tepung Jintan Hitam (*Nigella sativa*) dalam Ransum selama Musim Panas. *Sains Peternakan*, 11(2), 84-90.
- Santoso, U. & Aryani I. (2007). Perubahan Komposisi Kimia Daun Ubi Kayu yang Difermentasi oleh EM4. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 2(2), 53-56.
- Schedle, K., Humer, E., Leitgeb, R., Freudenberger, G., Ebner, K. M. & Schwarz, C. (2016). Inclusion of NSP-Hydrolysing Enzymes in Diets for Broiler Chicks Containing Increasing Contents of Distillers Dried Grains with Solubles (DDGS). *J of Land Management, Food and Environ*, 67(4), 185-198.
- Silitonga, L., Wibowo, S., Yuanita, I., Ma'rifah, S., & Putriani, N. (2023). Pengaruh Pemberian Tepung Daun Singkong (*Manihot utilisima* Pohl.) Fermentasi terhadap Bobot Karkas dan Organ Pencernaan Ayam Broiler. *Ziraa 'ah*, 48(3), 394-404.
- Sinurat, A. P., Setiadi, P., Purwadaria, T., Setioko A. R., & Dharma, J. (2002). Nilai Gizi Bungkil Kelapa yang difermentasikan dan Pemanfaatannya Dalam Ransum Itik Jantan. *JITV*, 1(3), 161-168.
- Sujana, E., Wahyuni, S., & Burhanuddin, H. (2006). Efek Pemberian Ransum yang Mengandung Tepung Daun Singkong, Daun Ubi Jalar dan Eceng Gondok sebagai Sumber Pigmen Karotenoid Terhadap Kualitas Kuning Telur Itik Tegal. *Jurnal Ilmu Ternak*, 6(1), 53-56.
- Sukria, H. A. & Rantan, K. (2009). *Sumber dan Ketersediaan Bahan Baku Pakan di Indonesia*. Bogor (ID): IPB Press.
- Toghyani, M., Wu, S. B., P´erez-Maldonado, R. A., Iji, P. A., & Swick, R. A. (2017). Performance, Nutrient Utilization, and Energy Partitioning in Broiler Chickens Offered High Canola Meal Diets Supplemented with Multicomponent Carbohydrase and Mono-component Protease. *Poult Sci*. 96:3960–3972. doi:10.3382/ps/pex212.
- Widowati, M., Sutrisna, R., Septinova, D., & Nova, K. (2022). Pengaruh Substitusi Tepung Daun Singkong (*Manihot utilisima*) Terfermentasi *Aspergillus niger* terhadap Bobot Hidup, Bobot Karkas, dan Lemak Abominal Ayam Joper Umur 8 Minggu. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 6(4), 407-417.
- Yuan, J., Yao, J., Yang, F., Yang, X., Wan, X., Han, J., Wang, Y., Chen, X., Liu, Y., Zhou, Z., Zhou, N., & Feng, X. (2008). Effects of Supplementing Different Levels of a Commercial Enzyme Complex on Performance, Nutrient Availability, Enzyme Activity and Gut Morphology of Broilers. *Asian-Australas. J Anim Sci*, 21, 692–700.
- Yuan, L., Wang, M., Zhang, X., & Wang, Z. (2017). Effects of Protease and Non-starch Polysaccharide Enzyme on Performance, Digestive Function, Activity and Gene Expression of Endogenous Enzyme of Broilers. *PLoS ONE*, 12(3), e0173941

Zduńczyka, Z., Jankowskib, J., Mikuliskib, D., Zduńczyka, P., Juśkiewicza, J., & Slominskic, B. A. (2020). The Effect of NSP-degrading Enzymes on Gut Physiology and Growth Performance of Turkeys Fed Soybean Meal and Peas-based Diets. *Anim Feed Sci and Technol*, 263, 114448.