

Efek Penggunaan Tepung Limbah Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Fermentasi terhadap Ukuran Saluran Pencernaan Ayam Broiler

Hanna Dzawish Shihah^{1)*}, Dwi Sunarti¹⁾, Sri Sumarsih¹⁾, Teysar Adi Sarjana¹⁾,
Edjeng Suprijatna¹⁾, Luthfi Djauhari Mahfudz¹⁾, Sri Kismiati¹⁾, Rina Muryani¹⁾,
Binti Ma'rifah¹⁾, Nur Maulida Wahyuni¹⁾

¹⁾Fakultas Peternakan dan Pertanian, Jurusan Peternakan, Universitas Diponegoro Semarang, Jl. Prof. Soedarto, Tembalang, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah; Telp (024) 7474750

*corresponding author: hannadz129@gmail.com

* Received for review April 25, 2025 Accepted for publication June 3, 2025

Abstract

This study examines the effect of fermented lime peel waste flour (FLPWF) on the digestive tract dimensions of broiler chickens. The materials used include 200 female Lohmann MB 202 broilers aged 14 days, with an average body weight of 379.73 ± 18.72 g. The feed ingredients include yellow corn, soybean meal, fish meal, rice bran, fermented lime peel waste flour, soybean oil, premix, CaCO_3 , D-L Methionine, and L-Lysine. The study was designed using a completely randomized design (CRD) with four levels of fermented lime peel waste flour (FLPWF) usage: 0%, 1%, 2%, and 3% in the ration. Each treatment was repeated five times. Data were analyzed for variance using the SPSS 19.0 software. The results showed that the use of FLPWF did not significantly affect the weight and length of the small intestine, as well as the weight-to-length ratio of the small intestine among treatments ($P > 0.05$). This study concludes that using fermented lime peel waste flour in rations at 1% to 3% does not reduce the relative weight, length, and weight: length ratio of the small intestine of broiler chickens.

Keywords: Broiler, Fermented Lime Peel Waste Flour, Small Intestine

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efek penggunaan tepung limbah kulit jeruk nipis fermentasi (TLKJNF) terhadap ukuran saluran pencernaan ayam broiler. Materi penelitian ini adalah 200 ayam broiler betina strain Lohman MB 202 umur 14 hari dengan rata-rata bobot badan $379,73 \pm 18,72$ g. Bahan pakan yang digunakan adalah jagung kuning, bungkil kedelai, tepung ikan, bekatul, tepung limbah kulit jeruk nipis fermentasi (TLKJNF), minyak kedelai, *premix*, CaCO_3 , *D-L Methionine*, dan *L-Lysine*. Desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 level TLKJNF 0%, 1%, 2% dan 3% dalam ransum. Setiap perlakuan diulang 5 kali. Data dianalisis ragam menggunakan program SPSS 19.0. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan TLKJNF terhadap bobot dan panjang usus halus serta rasio bobot:panjang usus halus antar perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Kesimpulan dalam penelitian ini adalah Penggunaan tepung limbah kulit jeruk nipis fermentasi dalam ransum pada level 1% sampai 3% tidak menurunkan bobot relatif, panjang dan rasio bobot:panjang usus halus ayam broiler.

Kata kunci: Broiler, Limbah Kulit Jeruk Nipis Fermentasi, Usus Halus



Copyright © 2025 The Author(s)
This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

1. PENDAHULUAN

Ayam broiler masih menjadi komoditas ternak yang digemari oleh masyarakat. Berdasarkan data BPS (2025) populasi ayam broiler di Indonesia meningkat dari tahun 2021 sebesar 2.889.207.954 ekor menjadi 3.148.389.092 ekor pada tahun 2024. Pemeliharaan ayam broiler

Shihah dkk, 2025

memiliki banyak tantangan karena ayam broiler rentan terhadap serangan penyakit, sehingga perlu dilakukan upaya preventif menjaga ketahanan tubuh ayam broiler. Indikator kesehatan ayam, salah satunya dapat dilihat pada organ saluran pencernaan, utamanya usus halus. Usus halus menjadi organ yang berperan dalam fungsi imunologis. Sel-sel imun sebagian besar diproduksi pada bagian usus (Halimatunnisroh *et al.*, 2017). Perkembangan bobot dan panjang saluran pencernaan menjadi salah satu indikator saluran pencernaan yang sehat. Saluran pencernaan yang sehat maka penyerapan nutrisi ke dalam tubuh akan lebih optimal (Pertiwi *et al.*, 2017). Nutrisi yang terserap dengan baik akan menunjang kesehatan dan produktivitas unggas.

Saat ini, penggunaan antibiotik sebagai upaya preventif dalam menjaga kesehatan unggas sudah dilarang, karena meninggalkan residu dalam produk dan dapat membahayakan konsumen.

Alternatif yang dapat dilakukan peternak adalah dengan pemberian *feed additive* dari tumbuhan. Salah satu *feed additive* yang berpotensi dapat menjaga imunitas ayam broiler adalah limbah kulit jeruk nipis yang memiliki kandungan asam sitratnya yang cukup tinggi.

Pemanfaatan kulit jeruk nipis sebagai *feed additive* unggas terhambat oleh kandungan serat pakan berupa pektin yang cukup tinggi, sehingga manfaat asam sitrat dalam kulit jeruk nipis tidak dapat optimal. Impoolsup *et al.* (2020) bahwa kandungan pektin (asam galakturonat) kulit jeruk nipis mencapai $37,32 \pm 3,93\%$ berat kering. Pemberian serat pektin 3% dalam ransum dapat menurunkan performa, kesehatan saluran pencernaan dan mengganggu keseimbangan mikroflora ileum (Kermanshahi *et al.*, 2018). Pemecahan serat pektin limbah kulit jeruk nipis dengan proses fermentasi yang dibantu *A.niger* diharapkan dapat menurunkan kadar pektin yang ada dalam limbah kulit jeruk nipis, tanpa menurunkan kualitas asam sitrat yang dikandungnya. Enzim pektinase sebagai pemecah serat pektin dapat dihasilkan oleh mikroorganisme golongan fungi (Amin *et al.* 2019). Penggunaan limbah kulit jeruk nipis yang difermentasi dengan *A.niger* sebagai *feed additive* diharapkan dapat memberikan pengaruh positif terhadap perkembangan saluran pencernaan ayam broiler, sehingga nutrisi dapat terserap optimal dan ketahanan tubuhnya menjadi lebih baik.

1. BAHAN DAN METODE

2.1 Bahan

Materi yang digunakan antara lain ayam broiler betina umur 14 hari strain *Lohman* sebanyak 200 ekor dengan bobot badan rata-rata $379,73 \pm 18,72$ g. Bahan pakan yang digunakan berupa BR1 fase *starter*, , bekatul, jagung, tepung ikan, bungkil kedelai, DL- Methionine, L-Lysine, CaCO_3 , minyak kedelai, tepung limbah kulit jeruk nipis fermentasi (TLKJNF), dan *premix*.

2.2 Metode

Pembuatan Tepung Limbah Kulit Jeruk Nipis Fermentasi dilakukan dengan pengumpulan limbah kulit jeruk nipis dari Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM), kemudian dibersihkan dan dicuci, serta dipotong kecil kecil. Kulit jeruk nipis kemudian dikering udarkan ± 2 hari dan digrinder hingga menjadi tepung. Tepung Limbah Kulit Jeruk Nipis kemudian disterilisasi pada autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 1 atm (Dwijoseputro, 1990; Amrullah *et al.*, 2019). Tepung limbah kulit jeruk nipis yang sudah steril dimasukkan pada nampan plastik kemudian ditaburi *A. niger* komersial 3%. Kadar air tepung limbah kulit jeruk nipis dikondisikan $\pm 65\%$ melalui penambahan *aquades*. Substrat yang sudah diberi perlakuan diaduk dan dicampur secara merata

Shihah dkk, 2025

kemudian ditutup dengan plastik *wrap* dan dilubangi dengan jarum. Proses fermentasi dilakukan pada suhu ruang selama 5 hari.

Pemeliharaan ayam broiler dilaksanakan selama 35 hari, dengan pemberian perlakuan dimulai pada umur ke 14 hari. Penelitian didesain dengan Rancangan Acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan 5 ulangan. Berikut ini perlakuan yang diberikan:

T0 : ransum basal (kontrol)

T1 : ransum basal + 1% TLKJNF (Tepung Limbah Kulit Jeruk Nipis Fermentasi)

T2 : ransum basal + 2% TLKJNF (Tepung Limbah Kulit Jeruk Nipis Fermentasi)

T3 : ransum basal + 3% TLKJNF (Tepung Limbah Kulit Jeruk Nipis Fermentasi)

Pemberian ransum dengan kandungan Energi Metabolis minimal 3000 Kkal/kg dan Protein Kasar minimal 20% pada fase *starter*, sedangkan pada fase *finisher* ransum yang diberikan mengandung minimal 3100 Kkal/kg dan Protein kasar minimal 19%. Pengambilan data dilakukan pada ayam umur 36 hari sejak DOC, dengan proses karkasing dan mengukur parameter sebagai berikut:

1. Bobot setiap bagian usus halus berupa duodenum, jejunum dan ileum ditimbang menggunakan timbangan digital kemudian direlatifkan dengan rumus:
Bobot Relatif Usus Halus = $\frac{\text{Bobot Usus Halus (g)}}{\text{Bobot Hidup (g)}} \times 100\%$ (Satimah *et al.*, 2019).
2. Panjang usus halus menggunakan pita meter. duodenum yang berbentuk huruf U, jejunum mulai akhir dari duodenum sampai ke *Meckel's diverticulum*, dan ileum mulai dari *Meckel's diverticulum* sampai awal percabangan sekum (Satimah *et al.*, 2019; Rimbawanto *et al.*, 2019).
3. Rasio bobot:panjang usus halus dihitung dengan rumus:

$$\text{Rasio bobot:panjang usus halus (g/cm)} = \frac{\text{Bobot Usus Halus (g)}}{\text{Panjang Usus Halus (cm)}}$$

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam Rancangan Acak Lengkap pada taraf ketelitian 5% dengan bantuan *software* SPSS 19.0, dan jika terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji Duncan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data bobot dan panjang usus halus ayam broiler yang diberi pakan tepung limbah kulit jeruk nipis fermentasi (TLKJNF) tersaji pada Tabel 1. berikut ini:

Tabel 1. Bobot dan panjang usus halus ayam broiler yang diberi TLKJNF

Parameter	TLKJNF (%)				SEM	P Value
	0	1	2	3		
Bobot Relatif Usus Halus (%Bobot hidup)						
Duodenum	1,02	1,10	0,98	0,87	0,07	0,69
Jejunum	1,32	1,51	1,74	1,44	0,10	0,55
Ileum	0,98	0,66	0,47	0,70	0,08	0,11
Panjang Usus Halus (cm)						
Duodenum	30,25	31,75	28,80	34,75	1,14	0,30
Jejunum	77,75	93,20	93,00	79,60	4,51	0,50
Ileum	54,20	53,20	40,00	56,50	5,38	0,76
Rasio Bobot:Panjang (g/cm)						
Duodenum	0,42	0,39	0,42	0,34	0,02	0,50
Jejunum	0,24	0,22	0,21	0,24	0,01	0,23
Ileum	0,31	0,17	0,15	0,16	0,02	0,14

Berdasarkan hasil analisis ragam penggunaan tepung limbah kulit jeruk nipis fermentasi tidak mempengaruhi ($P>0,05$) bobot relatif, panjang usus halus serta rasio bobot: panjang usus halus ayam broiler. Hasil pada penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian Basir dan Toghyani (2017) yang menyatakan bahwa pemberian 2,5% tepung perasan jeruk nipis dapat mempengaruhi bobot relatif usus halus ayam broiler. Perkembangan panjang dan bobot usus halus dipengaruhi oleh kandungan serat kasar berupa pektin. Rasio bobot:panjang usus halus dihitung sebagai salah satu indikator ketebalan usus halus. Semakin tinggi nilai rasio bobot:panjang usus halus maka menunjukkan usus halus lebih tebal. Semakin tebal usus halus maka semakin tinggi penyerapan nutrisi dalam tubuh ayam broiler. El Sabry dan Yalcin (2023) menyatakan bahwa usus yang semakin tebal berkorelasi dengan semakin tinggi villi dan kedalaman crypt usus halus, sehingga dapat memperluas area permukaan penyerapan nutrisi. Hal ini dapat menyebabkan nutrisi pakan dapat terserap lebih optimal ke dalam tubuh ayam broiler.

Proses fermentasi menyebabkan pektin yang terkandung dalam limbah kulit jeruk nipis berkurang, sehingga hasil bobot relatif, panjang usus halus dan rasio bobot:panjang usus halus pada penelitian ini tidak mengalami perubahan. Pektin merupakan golongan *Non Strachpolysaccharides* (NSPs) yang masih terkandung di dalam tepung kulit jeruk nipis. Hasil penelitian Saki *et al.* (2011) menunjukkan pemberian NSPs berkontribusi dalam pemanjangan dan pembesaran usus halus. Bobot relatif usus halus dan panjang usus halus pada penelitian ini menunjukkan hasil yang tidak signifikan ($P>0,05$). Peran asam sitrat sebagai *acidifier* dari tepung limbah kulit jeruk nipis fermentasi tidak menyebabkan gangguan pada perkembangan usus halus. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Jamilah *et al.* (2014) yang menyatakan pemberian kombinasi asam sitrat komersial dan alami dari jeruk nipis tidak mempengaruhi perkembangan usus halus, baik bobot maupun panjang usus halus.

Data pada Tabel 1 menunjukkan bobot dan panjang usus halus ayam broiler masih berada pada rentang yang normal. Hasil penelitian sebelumnya oleh Pertiwi *et al.* (2017) menunjukkan bobot relatif duodenum berkisar 0,71-0,78%, bobot relatif jejunum 0,85-1,08%, dan bobot relatif ileum berkisar 0,63-0,89%. Panjang usus halus ayam broiler pada segmen duodenum berkisar 31,00-35,50 cm, jejunum berkisar 78,25-91,00 cm, sementara panjang ileum berkisar 49,03-59,55 cm. Rasio bobot:panjang duodenum berada pada rentang 0,18-0,39, rasio bobot:panjang jejunum berkisar 0,13-0,32, dan rasio bobot:panjang ileum berkisar 0,09-0,24 (Yang *et al.*, 2013; Rimbawanto *et al.*, 2019; Satimah *et al.*, 2019). Berdasarkan hasil penelitian ini, tepung limbah kulit jeruk nipis fermentasi tidak mempengaruhi ukuran usus halus, namun potensi limbah kulit jeruk nipis fermentasi dalam meningkatkan kesehatan saluran pencernaan melalui keseimbangan mikroorganisme didalamnya telah dilaporkan oleh Shihah *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa penggunaan limbah kulit jeruk nipis fermentasi level 1% dapat menurunkan *Coliform* ileum ayam broiler.

5. SIMPULAN

Penggunaan tepung limbah kulit jeruk nipis fermentasi dalam ransum pada level 1% sampai 3% tidak menurunkan bobot relatif, panjang dan rasio bobot:panjang usus halus ayam broiler.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, M., B. I. M. Tampoebolon, dan B. W. Prasetyono. 2019. Kajian pengaruh proses fermentasi sekam padi amoniasi menggunakan *Aspergillus niger* terhadap serat kasar, protein kasar, dan Total Digestible Nutrients. *J. Pengembangan Penyuluhan Peternakan*. 16 (29): 25–31.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2025. Populasi Ayam Ras Pedaging menurut Provinsi di Indonesia.
- Basir, R. dan M. Toghyani. 2017. Effect of dietary graded levels of dried lemon (*Citrus aurantifolia*) pulp on performance, intestinal morphology, and humoral immunity in broiler chickens. *Int. J. Recycl. Org. Waste Agricult.* 6 (2): 125–132.
- Dwijoseputro. 1990. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Djambatan, Jakarta.
- El Sabry, M. I., dan Yalcin, S. 2023. Factors influencing the development of gastrointestinal tract and nutrient transporters' function during the embryonic life of chickens—A review. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 107(5), 1250-1265.
- Halimatunnisroh, R., T. Yudiarti, dan S. Sugiharto. 2017. Jumlah coliform, BAL dan total bakteri usus halus ayam broiler yang diberi kunyit (*Curcuma domestica*). *Jurnal Peternakan Indonesia*. 19 (2): 81-87.
- Impoolsup, T., N. Chiewchan, dan S. Devahastin. 2020. On the use of microwave pretreatment to assist zero-waste chemical-free production process of nanofibrillated cellulose from lime residue. *J. Carbohydr. Polym.* 230. 1-10.
- Jamilah, N. Suthama, dan L. D. Mahfudz. 2014. Pengaruh penambahan jeruk nipis sebagai acidifier pada pakan *step down* terhadap kondisi usus halus ayam pedaging. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*. 3 (2): 91-95.
- Kermanshahi, H., M. D. Shakouri, dan A. Daneshmand. 2018. Effects of non-starch polysaccharides in semi-purified diets on performance, serum metabolites, gastrointestinal morphology, and microbial population of male broiler chickens. *Livest. Sci.* 214: 93-97.

Shihah dkk, 2025

- Pertiwi, D. D. R., R. Murwani, dan T. Yudiarti. 2017. Bobot relatif saluran pencernaan ayam broiler yang diberi tambahan air rebusan kunyit dalam air minum. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 19 (2): 60-64.
- Rimbawanto, E. A., N. Iriyanti, dan B. Hartoyo. 2019. Bobot dan Panjang Usus Halus serta Bobot Organ Assesoris Ayam Broiler dengan Pemberian Berbagai Jenis Acidifier. Prosiding Seminar Nasional "Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan IX" 19-20 November 2019, pp 105-112. Universitas Jendral Soedirman, Purwokerto.
- Saki, A. A., H. R. H. Matin, P. Zamani, M. M. Tabatabai, dan M. Vatanchian. 2011. Various ratios of pectin to cellulose affect intestinal morphology, DNA quantitation, and performance of broiler chickens. *Livest. Sci.* 139 (3): 237–244.
- Satimah, S., V. D. Yuniarto, dan F. Wahyono. 2019. Bobot relatif dan panjang usus halus ayam broiler yang diberi ransum menggunakan cangkang telur mikropartikel dengan suplementasi probiotik *Lactobacillus sp.* *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 14 (4): 396-403.
- Shihah, H. D., Sunarti, D., dan Sumarsih, S. 2021. Effect of fermented lime waste flour on the pH of the small intestine and microbes of broiler chicken ileum. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 16(4), 328-333.
- Yang, H. M., W. Wang, Z. Y. Wang, J. Wang, Y. J. Cao, and Y. H. Chen. 2013. Comparative study of intestine length, weight and digestibility on different body weight chickens. *Afr. J. Biotechnol.* 12 (32): 5097-5100.