

PENGARUH TEPUNG DAUN SINGKONG (*MANIHOT ESCULENTA* CRANTZ) DENGAN SUPLEMENTASI ENZIM DALAM RANSUM TERHADAP ORGAN DALAM AYAM BROILER

Effect of Cassava Leaf Meal (Manihot esculenta Crantz) with Enzyme Supplementation in Ration on Broiler Internal Organs

Ririn Angriani^{1*}, Muhammad Ridla², Widya Hermana²

¹Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

²Jurusan Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor

*Corresponding Author: ririnangriani@fp.unila.ac.id

ABSTRACT

Cassava leaves are a potential alternative feed because cassava leaves had ingredient due to their high levels of crude protein and energy. However, their utilization in poultry feed is constrained by factors such as cyanic acid, fiber content, and nutrient digestibility. The research aimed to evaluate the effect of ration contained cassava leaf meal with enzyme supplementation on the internal organs of the broiler. The research used 48 Cobb-strain broilers with completely randomized factorial design distributed into two observation factors and four replications. The treatments included different levels of the addition of cassava leaf meal (0%; 1.5%; and 3.0%), and the addition of non-starch polysaccharides and protease enzymes with each dose of 250 g/ton feed (with and without enzymes). The variables assessed were the relative weight of internal organ (heart, kidney, gallbladder, secum, and colon) and the relative length of secum and colon. The data analysis used analysis of variance (ANOVA) with post-hoc tests conducted for significant differences. The results showed that there was no interaction between cassava leaf meal and enzymes on the internal organ ($P < 0.05$). However, the use of cassava leaf meal in the ration up to 3.0% did not negatively impact the health of broiler chickens. The addition of enzymes can offset the detrimental effects caused by the use of cassava leaf meals in ration.

Keywords: Cassava leaf meal, Enzyme, Local feed, Organ, Broiler

ABSTRAK

Daun singkong merupakan pakan alternatif yang potensial karena daun singkong memiliki kandungan protein kasar dan energi yang tinggi, namun pemanfaatannya dalam pakan unggas dibatasi oleh faktor pembatas seperti asam sianida, kandungan serat tinggi, dan daya cerna nutrisi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ransum yang mengandung tepung daun singkong dengan suplementasi enzim terhadap organ dalam ayam broiler. Penelitian ini menggunakan 48 ekor ayam pedaging strain Cobb dengan rancangan acak lengkap faktorial yang terbagi dalam dua faktor pengamatan dan empat kali ulangan. Perlakuan yang digunakan meliputi taraf penambahan tepung daun singkong yang berbeda-beda (0%; 1,5%; dan 3,0%), serta penambahan enzim NSP (*non-starch polysaccharides*) dan protease dengan dosis masing-masing 250 g/ton pakan (dengan dan tanpa enzim). Variabel yang dinilai adalah bobot relatif organ dalam (jantung, ginjal, kandung empedu, sekum, dan kolon) dan panjang relatif sekum dan kolon. Analisis data menggunakan analisis varians (ANOVA) dengan uji post-hoc yang dilakukan untuk mengetahui perbedaan nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara tepung daun singkong dan enzim terhadap organ dalam ($P < 0,05$). Namun penggunaan tepung daun singkong dalam ransum hingga 3,0% tidak memberikan dampak negatif terhadap kesehatan ayam broiler. Penambahan enzim dapat mengimbangi dampak buruk yang ditimbulkan oleh penggunaan tepung daun singkong dalam ransum.

Kata kunci: Tepung Daun Singkong, Enzim, Pakan lokal, Broiler

PENDAHULUAN

Singkong merupakan tanaman local Indonesia. Tahun 2018, produksi singkong mencapai 19,3 juta ton (Kementan, 2018). Tanaman singkong terdiri dari 10—40% daun yang produksi daun singkong mencapai 40 ton/ha/tahun atau 2,3 ton berat kering/ha/tahun (Sukria dan Rantan, 2009). Penggunaan daun singkong sebagai pakan ternak juga sudah mulai banyak digunakan dengan kandungan protein tepung daun singkong mencapai 23,78% dan energi metabolis 1.800 kkal/kg (Morgan dan Choct, 2016). Penelitian Salu dan Paembonan, (2010) didapatkan bahwa tepung daun singkong yang diberikan pada unggas sebesar 1,5% dan 3,0% dalam pakan tidak mengganggu kesehatan ternak, sehingga tepung daun singkong dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein dan energi pada pakan. Selain itu, pemanfaatan tepung daun singkong dapat mengurangi ketergantungan bahan pakan lain seperti dedak padi dan bungkil kedelai. Namun, penggunaan daun singkong dalam pakan memiliki faktor pembatas seperti asam sianida, serat kasar, dan pencernaan nutrisi. Pemberian tepung daun singkong pada unggas tidak beracun sampai pada level 20% dan memberikan hasil performa yang baik, namun adanya penurunan konsumsi pakan seiring dengan kenaikan level tepung daun singkong pada ransum (Oluwafemi dan Omaku, 2017).

Menurut Morgan dan Choct, (2016), tepung daun singkong memiliki kandungan serat kasar mencapai 17,69%, dimana ayam memiliki anatomi saluran pencernaan yang sederhana, sehingga adanya keterbatasan dalam memecah serat kasar, Batas konsumsi serat kasar pada ayam broiler berbeda-beda setiap periode yaitu periode pre-starter (1 – 7 hari) maksimum 4%, periode starter (8 – 21 hari) maksimum 5%, dan periode finisher atau masa akhir maksimal 6% (Badan

Standarisasi Nasional, 2015). Selain itu, asam sianida (HCN) merupakan antinutrisi yang paling berperan dalam daun singkong. HCN pada daun singkong segar dapat mencapai 560,9 mg kg⁻¹ (Junior *et al.*, 2019). Batas toleransi HCN pada ayam berkisar antara 0,5 – 3 mg kg⁻¹ bobot badan (Hidayat, 2009). Kadar HCN dapat diturunkan dengan proses pengolahan bahan pakan. Kandungan HCN pada daun singkong dapat menurun sampai 60% dengan pengeringan matahari (Madalla *et al.*, 2016), 58% dilayukan di tempat teduh (Hang dan Preston, 2005), 74,1 – 92,2% pengeringan dengan oven (Junior *et al.*, 2019), dan proses fermentasi sampai 99,74% (Hermanto, 2018).

Kecernaan rendah pada daun singkong disebabkan antinutrisi dan serat kasar yang tinggi. Salah satu cara mengatasi pencernaan rendah yaitu dengan penggunaan enzim dalam ransum. Enzim merupakan suatu protein yang memiliki aktivitas biokimia sebagai katalis suatu reaksi (Safaria *et al.*, 2013). Enzim NSP (*Non-Startch Polysaccharide*) dapat menghidrolisis polisakarida menjadi monosakarida, sedangkan enzim protease adalah jenis enzim yang menghidrolisis protein kompleks menjadi sederhana. Penambahan enzim dapat membantu menghidrolisis senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana, sehingga meningkatkan penyerapan nutrisi. Menurut Ding *et al.*, (2016), penambahan enzim protease dapat meningkatkan pencernaan protein kasar, aktivitas tripsin, serta morfologi usus seperti peningkatan tinggi vili, kedalaman kriptas, dan rasio antara tinggi vili dan kriptas. Pemberian enzim NSP pada bahan pakan yang tinggi serat dapat menurunkan viskositas usus, sehingga dapat meningkatkan pencernaan (Schedle *et al.*, 2016; Zduńczyka *et al.*, 2020).

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga Juni 2021 di Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Penelitian dilakukan di beberapa laboratorium yaitu Laboratorium Lapang Industri Pakan untuk pembuatan ransum, Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan untuk melakukan analisa kimia ransum penelitian, Laboratorium Lapang Ilmu Ternak Unggas untuk pemeliharaan, dan Laboratorium Nutrisi Ternak Unggas untuk pengukuran organ dalam, serta Laboratorium Saraswanti Indo Genetch untuk pengukuran kadar asam sianida tepung daun singkong.

Metode Penelitian

Ternak dan ransum

Penelitian ini menggunakan 6 perlakuan dan 4 ulangan dengan setiap ulangan terdiri dari 1 ekor, sehingga terdapat 48 ekor ayam broiler strain Cobb berumur 35 hari. Daun singkong yang digunakan dari singkong varietas manggu dengan jenis daun singkong yang memiliki tangkai merah, daun berbentuk menjari, dan berumur 4 – 5 bulan. Daun singkong dipisahkan antara bagian daun dan rantingnya. Selanjutnya, daun segar dikeringkan di tempat teduh selama 2 – 3 hari, kemudian selama 24 jam di oven dengan suhu 60°C. Daun yang sudah kering tersebut digiling menggunakan

grinder. Kandungan tepung daun singkong dapat dilihat pada Tabel 1. Selain itu, penambahan enzim dilakukan bersama campuran pakan mikro seperti asam amino dan mineral saat proses mixing. Enzim yang digunakan adalah enzim NSP (*Non-Startch Polysaccharide*) dengan merk dagang Superzyme-CS yang diekstrak dari fermentasi *Trichoderma reesei*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryzae*, dan *Saccharomyces cerevisiae*, . selain itu, juga ada enzim protease dengan merk dagang Concentrase-P yang diekstraksi dari *Bacillus lichenciformis*. Dosis yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Formulasi ransum sesuai standard kebutuhan ayam broiler fase pre-starter (umur 1 – 7 hari), fase starter (umur 7 – 21 hari), dan fase finisher (umur 21-35 hari) berdasarkan SNI 8173.1-3:2015 (BSN, 2015). Ransum fase pre-starter yang diberikan adalah ransum basal dalam bentuk *mesh*. Selanjutnya, ransum perlakuan diberikan mulai pada fase starter sampai *finisher* dalam bentuk *crumble*. Nutrien yang dianalisis adalah bahan kering dan serat kasar berdasarkan SNI 01-2891-1992; protein kasar, lemak kasar, dan kalsium (Ca) berdasarkan AOAC, 2005; fosfor (P) dengan metode gravimetri; dan energi bruto dengan bombcalorimeter. Formula dan kandungan nutrien ransum penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 1. Kandungan nutrien dan antinutrisi tepung daun singkong

Nutrien	Kandungan ⁽¹⁾	Metode
Bahan kering (%)	94,01	SNI 01.2891
Kadar abu (%)	6,45	AOAC 2005
Protein kasar (%)	23,00	AOAC 2005
Serak kasar (%)	13,11	SNI 01.2891
Lemak kasar (%)	1,37	AOAC 2005
Energi bruto (kal/g)	4090	Bomb calorimeter
Kalsium (%)	0,79	AOAC 2005
Fosfor (%)	0,38	Gravimetri
Asam sianida (mg/kg)	79,29*	Spectrofotometry

⁽¹⁾Hasil analisis kandungan nutrien di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan IPB

* Hasil analisis kandungan antinutrisi di Laboratorium Saraswanti Indo Genetch

Tabel 2. Kadar enzim

Bahan	Enzim murni (unit g ⁻¹ enzim)	Enzim dalam pakan (unit kg ⁻¹ pakan)
Protease	25.000	6.250
NSP (<i>Non-Starch Polysaccharide</i>)		
Xylanase	2.400	600
Glucanase	300	75
Invertase	1.400	350
Protease	2.400	600
Cellulase	1.000	250
Amylase	24.000	6.000
Mannanase	120	30
Pectinase	1.700	425

Sumber: Canadian Bio-System

Tabel 3. Komposisi dan kandungan nutrisi ransum penelitian

Bahan Pakan	Pre-starter (%)	Starter (%)			Finisher (%)		
	Basal	K0	K1	K2	K0	K1	K2
Jagung	54,00	56,00	56,00	56,00	59,00	59,00	59,00
Dedak	4,30	3,10	2,10	1,10	4,30	3,30	2,30
Bungkil kedelai	26,00	26,50	25,50	24,50	21,00	20,00	19,00
Tepung daun singkong (CLM)	0,00	0,00	1,50	3,00	0,00	1,50	3,00
Corn Gluten Meal	8,00	7,00	7,00	7,00	8,00	8,00	8,00
Crude Palm Oil	2,50	2,30	2,30	2,30	2,50	2,50	2,50
Tepung ikan	2,00	2,00	2,50	3,00	2,00	2,50	3,00
Kalsium Karbonat	1,00	1,00	1,00	1,00	1,10	1,10	1,10
DiCalcium Phosphate	1,10	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
Premix	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
L-Lysin	0,10	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
DL-Metionin	0,10	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Jumlah	100	100	100	100	100	100	100
Kandungan Nutrisi ⁽¹⁾							
Bahan kering (%)	89,45	91,29	91,70	91,50	92,20	91,18	91,01
Abu (%)	6,61	6,85	6,59	6,34	6,22	6,01	6,30
Protein kasar (%)	21,90	19,10	19,29	19,34	18,55	18,81	18,97
Lemak kasar (%)	4,58	5,26	5,86	4,78	4,97	7,20	6,56
Serat kasar (%)	1,76	1,95	2,27	2,86	1,98	2,22	2,63
Energi bruto (kal/g)	3543	3637	3658	3702	3833	3877	3969
Kalsium (%)	0,62	0,70	0,93	0,99	1,08	1,18	1,30
Fosfor (%)	0,48	0,54	0,59	0,63	0,65	0,69	0,70

K0: ransum tanpa CLM, K1 : ransum dengan 1,5% CLM, K2 : ransum dengan 3% CLM

⁽¹⁾Hasil analisis kandungan nutrisi pakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan IPB

Penimbangan bobot dan panjang relatif organ

Penimbangan dan pengukuran panjang usus dilakukan pada umur 35 hari, sebanyak delapan ekor ayam dari masing-masing perlakuan disembelih, lalu dicabut bulu ayam dan organ dipisahkan dari karkas (tanpa kaki, leher, dan kepala).

Organ yang diamati yaitu jantung, ginjal, empedu, sekum, dan kolon ditimbang satu per satu dan pengukuran panjang menggunakan penggaris. Selanjutnya, bobot dan panjang relatif dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Bobot relatif organ (\%)} = \frac{\text{Bobot organ (g)}}{\text{Bobot hidup (g)}} \times 100 \%$$

$$\text{Panjang relatif usus (cm/100g)} = \frac{\text{Panjang usus (cm)}}{\text{Bobot hidup (g)}} \times 100$$

Rancangan dan analisis data

Rancangan percobaan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial. Penelitian ini meliputi 2 faktor perlakuan yaitu penambahan tepung daun singkong dalam ransum dan penambahan enzim. Terdapat 6 perlakuan dengan 4 ulangan, yaitu

- P1 : K0 (ransum tanpa CLM)
- P2 : K0 (ransum tanpa CLM) + enzim
- P3 : K1 (ransum dengan 1,5% CLM)
- P4 : K1 (ransum dengan 1,5% CLM) + enzim
- P5 : K2 (ransum dengan 3% CLM)
- P6 : K2 (ransum dengan 3% CLM) + enzim

Peubah yang diamati meliputi persentase bobot relatif serta panjang relatif sekum dan kolon. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam (*analysis of variance/ANOVA*). Jika terdapat perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan post hoc test dengan uji jarak rata-rata Duncan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot Relatif Organ Jantung, Ginjal, Empedu

Organ dalam yang diamati dalam penelitian ini adalah jantung, ginjal, dan empedu. Jantung berfungsi memompa sirkulasi darah didalam tubuh. Jantung sangat rentan terhadap racun dan zat antinutrisi pada ransum. Sistem sirkulasi berfungsi dalam mentransfer darah berisi zat-zat nutrien dari organ jantung ke sel-sel tubuh kemudian mengembalikan darah kembali masuk ke jantung. Pada jantung yang terinfeksi akan terjadi pembesaran ukuran jantung (Maya, 2002). Ginjal merupakan organ sekresi. Menurut Masti

et al., (2020), bahwa apabila proses penyerapan zat pakan optimal maka akan berpengaruh terhadap kerja ginjal dalam mensekresikan urin melalui proses filtrasi dan reabsorpsi beberapa nutrien dan mengatur keseimbangan cairan tubuh. Empedu erat hubungannya dengan hati, dimana hati memiliki fungsi menghasilkan cairan empedu yang akan disalurkan ke dalam duodenum dan membantu penyerapan lemak oleh usus halus. Salah satu penyebab kerusakan hati adalah senyawa beracun yang akan mengalami proses detoksifikasi pada hati. Pengaruh penambahan tepung daun singkong dan enzim terhadap bobot relatif organ jantung, ginjal, dan empedu ayam broiler berumur 35 hari pada Tabel 4.

Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat interaksi antara penambahan tepung daun singkong dan enzim terhadap bobot organ jantung, ginjal, dan kantong empedu. Namun, dari hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penambahan daun singkong sampai 3% dan enzim tidak menyebabkan adanya gangguan kesehatan. Hal tersebut terbukti bahwa rataan bobot organ baik tanpa perlakuan maupun perlakuan tidak berbeda jauh. Menurut Oluwafemi dan Omaku (2017), pemberian tepung daun singkong tidak beracun sampai pada level 20%. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Adeyemi *et al.*, (2013) bahwa peningkatan level tepung daun singkong tidak berpengaruh terhadap bobot ginjal. Pemberian tepung daun singkong sampai level 3,0% tidak mengganggu kesehatan (Ridla *et al.*, 2023). Adanya penambahan enzim protease dan NSP berperan terhadap sistem pencernaan dalam mengoptimalkan penggunaan tepung daun singkong dalam ransum. Anggraini *et al.*, (2017) menyatakan bahwa enzim protease dapat menghidrolisis senyawa protein kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga dapat mengoptimalkan penyerapan protein, sedangkan enzim NSP digunakan untuk meningkatkan pencernaan pada bahan pakan yang

memiliki serat tinggi (Schedle *et al.*, 2016; Zduńczyka *et al.*, 2020). Selain itu, kombinasi NSP dan protease juga dapat mengoptimalkan pakan yang mengandung serat tinggi sehingga meningkatkan nilai pencernaan (Singh *et al.*, 2019; Toghyani *et al.*, 2017). Menurut Ajayi dan

Imouokhome, (2015) menjelaskan bahwa penambahan protease tidak memberikan pengaruh negatif terhadap parameter darah, hal ini menunjukkan bahwa daya dukung oksigen pada sel darah merah tidak terganggu oleh protease karena konsentrasi sel darah merah.

Tabel 4. Bobot relatif jantung, ginjal, dan empedu pada ayam broiler umur 35 hari

Parameter	Pakan	Enzim		Rataan
		E0	E1	
Bobot jantung (%)	K0	0,44 ± 0,05	0,41 ± 0,01	0,42 ± 0,04
	K1	0,43 ± 0,02	0,44 ± 0,02	0,44 ± 0,02
	K2	0,44 ± 0,03	0,42 ± 0,02	0,43 ± 0,02
		0,44 ± 0,03	0,42 ± 0,02	
Bobot ginjal (%)	K0	0,27 ± 0,04	0,26 ± 0,02	0,26 ± 0,03
	K1	0,28 ± 0,02	0,28 ± 0,02	0,28 ± 0,02
	K2	0,27 ± 0,02	0,28 ± 0,02	0,27 ± 0,02
		0,27 ± 0,02	0,27 ± 0,02	
Bobot kantong empedu (%)	K0	0,11 ± 0,01	0,12 ± 0,01	0,11 ± 0,01
	K1	0,12 ± 0,01	0,12 ± 0,01	0,12 ± 0,01
	K2	0,12 ± 0,01	0,12 ± 0,01	0,12 ± 0,01
		0,12 ± 0,01	0,12 ± 0,01	

^aAngka yang diikuti huruf superskrip berbeda pada kolom-subgrup sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$).

K0 : ransum basal, K1 : ransum dengan 1,5% daun singkong, K2 : ransum dengan 3% daun singkong

E0 : Tanpa penambahan enzim NSP dan protease, E1 : Penambahan enzim NSP dan protease

Ransum dengan tepung daun singkong memiliki rataan organ jantung, ginjal, dan kantong empedu lebih tinggi dibanding ransum tanpa tepung daun singkong. Penelitian Widjaya, (2012) menyatakan bahwa penambahan tepung daun singkong berpengaruh meningkatkan bobot jantung. Adanya peningkatan bobot jantung tersebut disebabkan serat kasar yang tinggi yang menyebabkan kerja jantung semakin berat (Dianti, 2012). Hal tersebut menyebabkan aliran darah dari jantung mengalir lebih deras, sehingga otot-ototnya akan semakin menebal dan bobot relatif jantung akan meningkat. Selain itu, adanya kandungan asam sianida sebagai zat antinutrisi pada tepung daun singkong juga berperan dalam meningkatkan bobot organ dalam.

Berdasarkan hasil penelitian bobot organ jantung dan ginjal berada dibawah bobot normal, sedangkan bobot empedu

masih dikisaran normal. Persentase bobot normal yaitu jantung sekitar 0,6% dari bobot badan (Sajidin 2000), ginjal 0,43 – 0,84% dari bobot badan (Hermana *et al.*, 2008), dan empedu yaitu 0,08 – 0,11% (Auza *et al.*, 2022). Bobot organ jantung dan ginjal dibawah normal diindikasikan adanya stress pada unggas, dimana suhu kandang saat penelitian berkisar antara 22,8 – 36,2 °C dengan kelembaban 48 – 89%. Cekaman lingkungan berupa panas akan membuat ayam melakukan proses mempertahankan suhu tubuh (thermoregulasi) dengan respon fisiologis (Dewanti *et al.*, 2014). Menurut Nova, (2008), suhu ideal pemeliharaan broiler 10 – 22 °C untuk pencapaian berat badan optimum dan 15 – 27 °C untuk efisiensi ransum. Menurut Fatmaningsih *et al.*, (2016), ayam yang merasa kurang nyaman terhadap lingkungannya dapat mempengaruhi perubahan fisiologis ayam.

Tingginya suhu lingkungan dapat mengakibatkan adanya penimbunan panas dalam tubuh, yang akan menyebabkan ternak mengalami cekaman panas. Usaha penurunan stres telah dilakukan pada penelitian ini yaitu membuka tirai dan menyalakan kipas angin pada suhu tinggi dan saat malam hari menggunakan lampu sebagai penghangat. Selain itu, juga dilakukan pemberian vitamin pada air minum.

Bobot dan Panjang Relatif Sekum dan Kolon

Pencernaan merupakan penguraian bahan makanan ke dalam zat makanan dalam saluran pencernaan agar dapat

diserap dan diedarkan ke jaringan tubuh yang dimulai dari mulut sampai anus. Bagian terpenting dalam saluran pencernaan unggas adalah lambung, usus halus, dan usus besar. Unggas termasuk ke dalam hewan monogastrik karena memiliki sistem saluran pencernaan yang sederhana. Ada tiga proses pencernaan yang terjadi pada unggas. Pencernaan secara mekanik di gizzard, pencernaan enzimatis di usus halus, dan pencernaan fermentatif yang utama di sekum (Widodo, 2018). Pengaruh penambahan tepung daun singkong dan enzim terhadap bobot dan panjang relatif sekum dan kolon ayam broiler berumur 35 hari disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Bobot dan Panjang relatif sekum dan kolon pada ayam broiler umur 35 hari

Parameter	Pakan	Enzim		Rataan
		E0	E1	
Bobot sekum (%)	K0	0,65 ± 0,02	0,61 ± 0,03	0,63 ± 0,04
	K1	0,64 ± 0,03	0,66 ± 0,02	0,65 ± 0,03
	K2	0,65 ± 0,04	0,61 ± 0,01	0,63 ± 0,04
Rataan		0,64 ± 0,03	0,63 ± 0,03	
Panjang sekum (cm/100g)	K0	1,91 ± 0,14	1,87 ± 0,11	1,89 ± 0,12
	K1	1,96 ± 0,06	1,85 ± 0,08	1,91 ± 0,09
	K2	1,92 ± 0,09	1,88 ± 0,04	1,90 ± 0,07
Rataan		1,93 ± 0,10	1,87 ± 0,08	
Bobot kolon (%)	K0	0,23 ± 0,01	0,19 ± 0,01	1,89 ± 0,12
	K1	0,24 ± 0,01	0,20 ± 0,01	1,91 ± 0,09
	K2	0,24 ± 0,01	0,22 ± 0,01	1,90 ± 0,07
Rataan		0,23 ± 0,01	0,20 ± 0,01	
Panjang kolon (cm/100g)	K0	1,16 ± 0,06	1,08 ± 0,01	1,12 ± 0,06
	K1	1,21 ± 0,08	1,11 ± 0,04	1,16 ± 0,08
	K2	1,22 ± 0,07	1,15 ± 0,13	1,18 ± 0,10
Rataan		1,20 ± 0,07	1,11 ± 0,08	

^aAngka yang diikuti huruf superskrip berbeda pada kolom-subgrup sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata (p<0,05).

K0 : ransum basal, K1 : ransum dengan 1,5% daun singkong, K2 : ransum dengan 3% daun singkong
 E0 : Tanpa penambahan enzim NSP dan protease, E1 : Penambahan enzim NSP dan protease

Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat interaksi penambahan tepung daun singkong dan enzim terhadap sekum dan kolon. Namun penambahan enzim mampu menurunkan bobot dan panjang sekum dan kolon. Hal tersebut

sejalan dengan penelitian Adeyemi *et al.*, 2013; Diara dan Anand, 2020 bahwa penambahan enzim menurunkan bobot sekum. Penambahan enzim eksogen dalam pakan dapat memperbaiki morfologi usus ayam broiler (Yuan *et al.*, 2008).

Suplementasi enzim protease dalam pakan ayam broiler mampu meningkatkan fungsi fisiologis dengan mensekresikan enzim fungsional dan mengubah struktur usus, sehingga dapat meningkatkan penyerapan nutrisi (Erdaw *et al.*, 2017). Penambahan protease pada pakan dapat menyebabkan meningkatnya pencernaan crude protein dan asam amino (Erdaw *et al.*, 2019; Cho *et al.*, 2020; Ghazi *et al.*, 2002), serta penambahan NSP juga mampu meningkatkan pencernaan nutrisi (Toghyani *et al.* 2017). Menurut Angriani *et al.*, (2022), penambahan enzim dapat mengimbangi efek merugikan yang disebabkan oleh penggunaan tepung daun singkong dalam pakan.

Penambahan tepung daun singkong meningkatkan bobot dan

KESIMPULAN

Ransum ayam broiler mengandung tepung daun singkong dan enzim sampai level 3% tidak mengganggu kesehatan. Selain itu, penggunaan enzim dalam pakan dapat meningkatkan pencernaan dan mengurangi faktor pembatas penggunaan daun singkong dalam ransum.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeyemi, O. A., B. Jimoh, dan O. O. Olufade. 2013. Soybean meal replacement with cassava leaf: blood meal mix with or without enzyme in broiler diets. *Arch. Zootec.* 62(238): 275-285.
- Ajayi, H. I., dan J. I. Imouokhome. 2015. Blood parameters and performance of broiler chickens fed diets containing feather meal at three crude protein levels, with or without protease supplementation. *Nigerian Journal of Agriculture, Food and Environment.* 11(2): 146 -149
- panjang sekum dan kolon. Hal tersebut dikarenakan kandungan serat kasar yang menyebabkan organ pencernaan bekerja lebih keras. Sejalan dengan penelitian Adeyemi *et al.*, 2013; Diara dan Anand, 2020 bahwa tepung daun singkong meningkatkan bobot sekum. Has *et al.*, (2014) juga menyatakan bahwa peningkatan serat kasar mampu mempengaruhi bobot saluran pencernaan terutama pada gizzard, usus halus, dan sekum. Serat kasar dapat mempengaruhi bobot organ dikarenakan adanya peningkatan kinerja organ dalam mencerna serat kasar (Dianti, 2012). Menurut Yakabu *et al.*, (2017) bahwa serat kasar yang tinggi dapat meningkatkan panjang usus halus dan usus besar.
- Anggraini, A. D., F. Poernama, C. Hanim, dan N. D. Dono. 2017. Penggunaan protease dalam pakan yang menggunakan limbah pertanian-peternakan untuk meningkatkan kinerja pertumbuhan ayam broiler. *Bulletin of Anim. Sci.* 41(3): 243-249.
- Angriani, R., W. Hermana, dan M. Ridla. 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.
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis Ed 8. Association of Official Analytical Chemist. Maryland.
- Auza, F. A., D. Zulkanain, A. M. Tasse, W. Kurniawan, R. Badaruddin, dan P. D. Isnaeni. 2020. Persentase bobot organ dalam ayam broiler yang diberi kombinasi ramuan herbal dan mineral zink sebagai aditif pakan. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi*

- Peternakan II. Kendari, 2022 November 19. Hlm. 89-100.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2015. SNI 8173.1-3.2015. Pakan Ayam Ras Pedaging (Broiler). Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Cho, H.M., J. S. Hong, Y. B. Kim, S. R. Nawarathne, I. Choi, Y. J. Yi, D. Wu, H. Lee, S. E. Han, K. T. Nam, E. I. Seoun, dan J. M. Heo. 2020. Responses in growth performance and nutrient digestibility to a multi-protease supplementation in amino acid deficient broiler diets. *J. Anim. Sci. Technol.* 62(6): 840-853.
- Dewanti, A. C., P. E. Santosa dan K. Nova. 2014. Pengaruh berbagai jenis bahan liter terhadap respon fisiologis broiler fase finisher di close house. *J. Ilmiah Peternakan Terpadu.* 2(3): 81 – 87
- Dianti, D. 2012. Pengaruh pemberian ransum dengan beberapa level serat kasar pada periode awal terhadap bobot organ fisiologis ayam broiler pasca pemberian ransum normal. *JTP.* 1(2): 28-37.
- Diarra, S. S., dan S. Anand. 2020. Impact of commercial feed dilution with copra meal or cassava leaf meal and enzyme supplementation on broiler performance. *Poult. Sci.* 99: 5867–5873.
- Ding, X. M., D. D. Li, R. Li, J. P. Wang, Q. F. Zeng, S. P. Bai, Z. W. Su, dan K. Y. Zhang. 2016. Effects of dietary crude protein levels and exogenous protease on performance, nutrient digestibility, trypsin activity and intestinal morphology in broilers. *Livestock Sci.* 193: 26–31.
- Erdaw, M. M., R. A. P. Maldonado, M. Bhuiyan, dan P. A. Iji. 2017. Partial replacement of commercial soybean meal with raw, full-fat soybean meal supplemented with varying levels of protease in diets of broiler chickens. *S. Afr. J. of Anim. Sci.* 47 (1): 61-71.
- Erdaw, M. M., R. A. Perez-Maldonado, dan P. A. Iji. 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.
- Fatmaningsih, R., Riyanti, dan K. Nova. 2016. Performa ayam pedaging pada sistem brooding konvensional dan thermos. *JIPT.* 4(3): 222-229.
- Ghazi, S., J. A. Rooke, H. Galbraith, dan M. R. Bedford. 2002. The potential for the improvement of the nutritive value of soya-bean meal by different proteases in broiler chicks and broiler cockerels. *British Poult. Sci.* 43: 70–77.
- Hang, D. T., dan T. R. Preston. 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., A. Napirah, dan A. Indi. 2014. Efek peningkatan serat kasar dengan penggunaan daun murbei dalam ransum broiler terhadap persentase bobot salurn pencernaan. *JITRO.* 1(1): 63-69.
- Hermana, W., D. I. Puspitasari, K. G. Wiryawan, dan S. Suharti. 2008. Pemberian Tepung Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) Dalam Ransum Sebagai Bahan Antibakteri *Escherichia Coli* Terhadap Organ Dalam Ayam Broiler. *Media peternakan.* 31(1): 1-5.
- Hermanto, F. 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; 2009 Agust 13-14; Bogor, Indonesia. Bogor: Balai Penelitian Ternak. Hlm 655 – 665.
- Junior, E. N., R. C. Chistea, dan R. S. Pena. 2019. Oven drying and hot water cooking processes decrease HCN contents of cassava leaves. *Food Res. Inter.* 119: 517-523.
- [KEMANTAN] Kementerian Pertanian. 2018. Produksi Ubi Kayu Menurut Provinsi, 2014 – 2018 Tersedia di: <https://www.pertanian.go.id/home/?show=page&act=view&id=61>. Diakses pada 04 November 2024.
- Madalla, N., N. W. Agbo, dan K. Jauncey. 2016. Evaluation of ground – sundried cassava leaf meal as protein source for Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (L) juvenile's diet. *Tanzania J. of Agricultural Sci.* 15(1): 1-12.
- Masti, H., S. Nabila, A. Lammin, J. Junaidi, dan T. D. Nova. 2020. Penambahan rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) dan mineral zink dalam pakan untuk menilai performans, organ fisiologi, dan gambaran darah ayam broiler dalam situasi stress panas. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 22(2): 184-198.
- Maya, 2002. Pengaruh penggunaan medium *Ganoderma lucidum* dalam ransum ayam pedaging terhadap kandungan lemak dan kolesterol daging serta organ dalam. Skripsi, Universitas Padjajaran.
- Morgan, N. K., dan M. Choct. 2016. Cassava: nutrient composition and nutritive value in poultry diets. *Anim. Nutr.* 2: 253-261.
- Nova, K. 2008. Pengaruh perbedaan persentase pemberian ransum antara siang dan malam hari terhadap performans broiler strain CP 707. *J Anim. Sci.* 10(2): 117-121.
- Oluwafemi, R. A., dan G. Omaku. 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.
- Ridla, M., A. Ririn, dan W. Hermana. 2023. Impact of cassava leaf meal as a rice bran substitute and enzyme supplementation on lymphoid organ weight and digestibility in broiler chickens. *Buletin Peternakan.* 47(3):184-189.
- Safaria, S., N. Idiawati, dan T. N. Zaharah. 2013. Efektivitas campuran enzim selulase dari *aspergillus niger* dan *trihoderma reesei* dalam menghidrolisis substrat sabut kelapa. *JKK.* 2(1): 46-51.
- Sajidin, M. 2000. Persentase karkas, berat organ dalam dan lemak abdominal ayam broiler yang diberi konsentrat pakan lisin dalam ransumnya. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Salu, B., dan B. H. Paembonan. 2010. Pengaruh pemberian tepung daun ubi kayu (*Manihot utilissima*) terhadap performans ayam broiler. *AgroSaint UKI Toraja.* 1(2): 36-46.
- Schedle, K., E. Humer, R. Leitgeb, G. Freudenberger, K. M. Ebner, dan C. Schwarz. 2016. Inclusion of NSP-hydrolysing enzymes in diets for broiler chicks containing increasing contents of distillers dried grains with solubles 10.1515/boku 2016-0016 (DDGS). *J of Land*

- Management, Food and Environ. 67(4): 185-198.
- Singh, A. K., J. F. D. Berrocoso, Y. Dersjant-Li, A. Awati, dan R. Jha. 2019. Effects of a combination of xylanase, amylase and protease, and probiotics on major nutrients including amino acids and non-starch polysaccharides utilization in broilers fed different level of fibers. *Poult. Sci.* 98: 5571–5581.
- Sukria, H. A., dan K. Rantan. 2009. Sumber dan Ketersediaan Bahan Baku Pakan di Indonesia. IPB Press. Bogor.
- Toghyani, M., S. B. Wu, R. A. Pérez-Maldonado, P. A. Iji, dan R. A. Swick. 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.
- Widjaya, N. 2012. Pengaruh tingkat penambahan tepung daun singkong dalam ransum komersial terhadap bobot ampela, jantung, dan hati broiler strain CP 707. *SP.* 10(1): 7 – 10.
- Widodo, E. 2018. Ilmu Nutrisi Unggas. Universitas Brawaija Press. Malang.
- Yakabu, B., T. F. Mbahi, M. I Bako, dan M. Antye. 2017. Effects of dietary levels of enzyme (maxigrain) supplemented yam peel meal on performance and carcass characteristics of weaner rabbits. *Global J. of Agricult. Sci.* 16: 11-16.