

PENGGUNAAN LIMBAH SAYUR PASAR DALAM PAKAN CRUMBLE DAN PENGARUHNYA TERHADAP PENAMPILAN PRODUKSI DAN MIKROFLORA USUS AYAM BROILER

Use of Market Vegetable Waste in Crumble Feed and its Effect on Production Performance and Microflora Condition of Broiler

Erik Priyo Santoso¹⁾, Eka Fitasari*¹⁾, Nurita Thiasari¹⁾

¹⁾Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Tribhuwana Tunggaladewi, Malang, Jl. Telaga Warna Blok C, Tlogomas, Malang, Jawa Timur

*Corresponding author: eka83fitasari@gmail.com

Submitted 11 Desember 2020, Accepted 29 Mei 2021

ABSTRAK

Tuntutan peningkatan sumber protein hewani terutama daging unggas menuntut ketersediaan pakan yang kontinyu, salah satunya adalah pemanfaatan limbah sayur pasar. Limbah ini jumlahnya banyak setiap harinya dan masih banyak yang belum termanfaatkan bahkan cenderung menimbulkan pencemaran lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah mencari level terbaik penggunaan limbah sayur sebagai pakan ayam broiler yang memberikan peningkatan terhadap penampilan produksi dan kondisi microflora yang baik. Metode penelitian adalah menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan yaitu P1 (pakan control tanpa limbah sayur), P2 (penggunaan 5% limbah sayur dalam 100% formulasi pakan), P3 (penggunaan 10% limbah sayur dalam 100% formulasi pakan), P3 (penggunaan 15% limbah sayur dalam 100% formulasi pakan), dan P4 (penggunaan 20% limbah sayur dalam 100% formulasi pakan). Parameter yang diamati terdiri dari 2 kelompok yaitu terhadap penampilan produksi dan kondisi microflora usus. Hasil penelitian menghasilkan penggunaan pakan crumble ayam broiler berbasis limbah sayur memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap konsumsi, FCR, total TPC ($p < 0.01$), serta peningkatan terhadap bobot badan dan jumlah bakteri asam laktat (BAL) dibandingkan dengan control. Penggunaan proporsi 15% limbah sayur memberikan peningkatan tertinggi terhadap konsumsi, penambahan bobot badan, dan penurunan FCR, dan peningkatan terhadap BAL.

Kata kunci: Broiler, crumble, limbah sayur, microflora, produksi

How to cite : Santoso, E. P., Fitasari, E., & Thiasari, N. (2021). Penggunaan Limbah Sayur Pasar Dalam Pakan Crumble Dan Pengaruhnya Terhadap Penampilan Produksi Dan Mikroflora Usus Ayam Broiler. TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production Vol 22, No 1 (1-11)

ABSTRACT

Increased demand for animal protein correlates with increased demand for feed, particularly for poultry feed. This waste is a large amount every day and still a lot that has not been utilized and even tends to cause environmental pollution. The purpose of this study was to find the best level of use of vegetable waste as feed for broiler chickens which increased production performance and good microflora conditions. The research method was using a completely randomized design (CRD) with 5 treatments, namely P1 (control feed without vegetable waste), P2 (using 5% vegetable waste in 100% feed formulation), P3 (using 10% vegetable waste in 100% feed formulation), P3 (use of 15% vegetable waste in 100% feed formulation), and P4 (use of 20% vegetable waste in 100% feed formulation). The parameters observed consisted of 2 groups, namely the appearance of production and the condition of the intestinal microflora. The results showed that the use of vegetable waste-based broiler crumble feed had a very significant effect on consumption, FCR, total TPC ($p < 0.01$), as well as an increase in body weight and the number of lactic acid bacteria (LAB) compared to controls. The use of the proportion of 15% vegetable waste provides the highest increase in consumption, gain of body weight, and decrease in FCR, and increase in LAB

Keywords: *Broiler, crumble, microflora, production, vegetable waste*

PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk dunia menuntut penyediaan sumber protein hewani. Dibandingkan dengan protein nabati, kandungan nutrisi dari daging hewan kandungan asam aminonya lebih lengkap. Berdasarkan pertimbangan harga per kg, daging broiler lebih banyak dipilih dikarenakan harganya lebih murah. Hal ini berimbas pada populasi broiler yang meningkat dan tuntutan terhadap sumber-sumber bahan pakan yang kontinyu. Salah satu nya adalah limbah sayur. Jenis sayur ini biasa kita sebut "sayur reject", dan jumlahnya cukup besar setiap harinya hanya pada satu lokasi pasar. Limbah ini menjadi masalah, ketika hanya dibiarkan menumpuk atau tercampur dengan limbah plastik lainnya di TPA, akan menimbulkan polusi udara dan pencemaran lingkungan dikarenakan adanya proses pembusukan dari sayur itu sendiri.

Penggunaan sayur dalam penelitian sudah sering diteliti. Raza *et al* (2018), menggunakan daun alfalfa, bayam, dan bunga cauli dalam pakan ayam broiler mampu menurunkan kandungan kolesterol dan menurunkan kadar kosidasi lemak pada daging ayam broiler. Limbah sayur juga bisa

sebagai substitusi menggantikan biji-bijian dari sereal dan pakan sumber protein, contohnya pada pakan unggas dan babi (Westendorf, 2000 dan Gaorganas *et al.*, 2020). Tujuannya adalah untuk mengurangi biaya produksi terkait biaya pakan. Pengolahan melalui proses pengukusan limbah sayur dan penggunaannya sebanyak 15% dalam campuran pakan basal memberikan tingkat tingkat pencernaan bahan kering dan protein yang sama dengan rancum basal berbasis bungkil kedelai dan tepung ikan Abun dkk (2007)

Pengolahan limbah sayur menjadi pemikiran mengingat bentuk sayur yang berupa daun dan broiler terbiasa dengan pemberian pakan dalam bentuk pellet, mas, atau crumble. Penelitian pendahuluan dilakukan terhadap beberapa sayur limbah pasar. Berdasarkan hasil analisa proksimat yang dilakukan di laboratorium (tahun 2020) kandungan kubis memiliki BK (bahan kering) 2,8%, Abu 0.69%, PK (protein) 0.8%, daun kembang kol BK 14.7%, Abu 1.9%, PK 6.5%, daun brokoli BK 5.3%, Abu 1.2%, PK 1.78%, Lettuce BK 3.1%, Abu 0,5%, PK 0.76%, Sawi Putih 5.38%, Abu 0.98%, PK 1.2%, dan Sawi daging BK 4.4%, Abu 1.1%, PK 1.2%. Menurut

Omenka dan Anyasor (2010), sayur-sayuran memang kaya akan nutrisi, kaya akan asam amino, mineral / abu dan antioksidan, dan selalu tersedia. Mendes (2003) menambahkan bahwa konsumen lebih menyukai daging ayam broiler yang secara eksklusif diberi makan sumber nabati, dikarenakan rasanya yang lebih enak mereka merasa lebih enak, berair, dan lembut. Namun perlu diperhatikan, pemberian sayur pada ayam broiler bahwa tidak semua ayam broiler memberikan respon yang positif (Hossain *et al.*, 2013). Sumber nabati mengandung banyak faktor antinutritive (ANF), kualitas protein lebih rendah, lebih rendah pencernaan dan nilai biologis yang lebih rendah dibandingkan dengan sumber hewan (Dublecz, 2003; Vieira *et al.*, 2003).

Berdasarkan pembahasan di atas perlu dipertimbangkan teknik pengolahan limbah yaitu dengan membuatnya menjadi crumble. Pada awal prosesnya, limbah sayur dan bahan-pakan lainnya akan diproses menjadi bentuk pellet dengan mesin pellet. Pellet merupakan bentuk pakan komplit yang kompak dan dibentuk menjadi seperti tabung dengan diameter 1/8 inchi dan panjang 1/4 inchi. Secara mekanik, dalam membuat pellet terdapat proses pengepresan

hingga membentuk bentuk pellet (Banerjee, 1988). Selama proses pelleting semua partikel-partikel pakan bersatu dalam bentuk yang kompak dan stabil, sehingga ketika disimpan pakan akan tetap berbentuk pellet. Penelitian mengenai penggunaan bentuk pellet dan crumble pada ayam broiler strain Ross 308 menunjukkan bahwa kedua jenis pakan ini memberikan hasil yang sama bagus terhadap PBB, konsumsi pakan, dan FCR ayam umur 6 minggu (Chehraghi *et al.*, 2013).

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Unit Laboratorium Lapang, Universitas Tribhuwana Tungadewi pada, Laboratorium Lapang Terpadu untuk pemeliharaan broiler dengan tujuan untuk mengetahui penampilan produksinya. Selanjutnya analisa kondisi usus dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Industri Universitas Tribhuwana Tungadewi. penelitian ini berfokus pada penggunaan limbah sayur yang diambil dari pasar Karangploso, kabupaten Malang. Dari 6 jenis yang sudah dijabarkan pada latar belakang penelitian maka dipilih 3 jenis sayur yang keberadaanya paling banyak, seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan proksimat 3 jenis sayur berdasarkan bahan kering

Bahan Pakan	Formulasi %	BK (%)	GE (kkal/kg)	PK (%)	LK (%)	SK (%)
Sawi Putih	25	21.58	612.50	4.24	0.57	3.28
Daun Kembang Kol	50	43.35	1225	19.41	2.88	6.01
Kubis	25	22.14	612.50	6.52	0.97	3.67
	100	87.07	2450	30.17	4.42	12.96

Hasil analisa proksimat (AOAC, 1980)

Tabel 2. Kandungan masing-masing bahan pakan untuk menyusun formulasi

No	Bahan Pakan	BK (%)	EM (kkal/kg)	PK (%)	LK (%)	SK (%)
1	Jagung Kuning ^(a)	89.10	3370	8.60	3.90	2
2	Bungkil Kedelai ^(a)	87.16	2240	42	0.90	6
3	Tetes tebu ^(b)	77	2280	4.20	0.20	7.70
4	Tepung Kanji ^(c)	85	129.50	6	27	0.60
5	MBM ^(a)	91.14	2590	49.58	5.84	3.39
6	Limbah sayur ^(d)	87.07	3237.60	32.06	4.90	12.80
7	Premix ^(e)	98	0	0	0	0
8	Minyak Tumbuhan ^(f)	0.18	8000	0	100	0

Keterangan:

- (a) Ichwan, W. M. W. 2005. Membuat Pakan Ayam Ras Pedaging. Agromedia Pustaka. Jakarta
- (b) Siregar, S. 2011. Penggemukan Sapi. Penebar Swadaya. Jakarta
- (c) Tepung kanji merk Rose brand
- (d) Limbah sayur tersusun dari 3 jenis sayur yaitu 50% daun kembang kol, 25% sawi putih, dan 25% kubis. (berdasarkan Tabel 1)
- (e) Premix dengan nama produksi Top Mix
- (f) Minyak sawit merk Bimoli

Selanjutnya dari tabel di atas dilakukan penyusunan pakan menggunakan sumber bahan pakan lainnya (Tabel 2) dan disusun dalam formulasi pakan (Tabel 3). Penyusunan formulasi pakan berdasarkan Tabel dalam Tabel 3 disusun memenuhi iso protein atau rata-rata sama kandungan proteinnya pada semua perlakuan.

Pemeliharaan ayam

Pada penelitian ini menggunakan 100 ekor ayam strain Cobb (Cobb-500) dan diberi pakan komersil selama 2 minggu (BR0). Unggas mendapatkan perawatan vaksinasi mengikuti standar SOP pemeliharaan ayam broiler meliputi ND-IB pada umur 5 hari, Gumboro pada umur 7 hari, and ND vaccine pada umur 14 hari. Pada umur 14 hari ayam diseleksi dan

ditempatkan di dalam petak-petak kandang litter dengan ukuran 80x80 cm, yang dilengkapi lampu 25watt yang berfungsi sebagai pemanas dan sumber cahaya. Suhu lingkungan harian adalah sekitar 25 – 28 °C, dengan kelembaban 70%. Rancangan percobaan adalah menggunakan Rancangan acak Lengkap dengan 5 perlakuan yang diulang 5 kali. Masing-masing petak kandang berisi 4 ekor ayam. Perlakuan terdiri dari: P0 (formulasi pakan tanpa limbah sayur), P1 (formulasi pakan 100% dengan 5% level limbah sayur), P2 (formulasi pakan 100% dengan 10% level limbah sayur), P3 (formulasi pakan 100% dengan 15% level limbah sayur), dan P4 (formulasi pakan 100% dengan 20% level limbah sayur) (Tabel 3).

Tabel 3. Formulasi pakan perlakuan dan kandungan nutrisinya

Bahan Pakan	Formulasi				
	P0	P1	P2	P3	P4
Jagung Kuning ^(a)	60	58	58	56.5	55
Bungkil Kedelai ^(a)	3	0	0	0	0
Tetes tebu ^(b)	1.2	1.2	1	1	1
Tepung Kanji ^(c)	5.9	5.9	5	4.5	4
MBM ^(a)	27.2	27.2	23.3	20.3	17.3
Limbah sayur ^(d)	0	5	10	15	20
Premix ^(e)	2	2	2	2	2
Minyak Tumbuhan ^(f)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Total	100%	100%	100%	100%	100%
Kandungan Nutrisi pakan Formulasi					
BK (%)	88.77	88.72	88.60	88.46	88.32
EM (kkal/kg)	2884.70	2912	2967.10	3000.10	3033.10
PK (%)	20.31	20.48	20.08	20.04	20.01
LK (%)	6.25	6.39	6.16	6.04	5.92
SK (%)	2.43	2.85	3.34	3.84	4.35
Abu (%)	10.03	10.16	9.66	9.44	9.21

Proses pembuatan pakan

Formulasi pakan unggas dibuat terlebih dahulu berdasarkan Tabel 3. Setiap pembuatan pakan disusun untuk 10 kg berdasarkan bahan kering. Kemudian konversi dilakukan terhadap 3 jenis sayur berdasarkan bahan kering sebenarnya dengan rumus $\frac{100}{BK_{sayur}} \times \text{porsi sayur}$ dalam satuan kilogram, rumus ini kemudian disesuaikan dengan porsi masing-masing jenis sayur. Setelah penghitungan dalam bentuk segar, sayur dikeringkan selama 8 jam di bawah sinar matahari. Selanjutnya semua bahan-bahan pakan (tabel 3) dan limbah sayur yang masih basah diproses menjadi pellet menggunakan mesin pelleting berbahan bakar bensin. Dalam proses pelleting, jenis bahan pengikat yang digunakan adalah berasal dari tepung kanji dan tetes tebu. Semua bahan dicampur menjadi satu kemudian secara bertahap dimasukkan ke dalam mesin pellet tanpa terdapat proses pemanasan di dalam mesin (system tradisional). Hasil yang keluar adalah pakan bentuk pellet yang diharapkan namun masih berbentuk basah. Dalam proses pelleting, setiap pembuatan pakan dilakukan dua kali, tujuannya agar pakan, mineral, dan limbah sayur dapat tercampur dengan merata. Pellet yang masih basah selanjutnya dikeringkan di bawah sinar matahari selama 1 hari hingga bentuknya menjadi keras. Setelah keras, pellet dipukul ringan sehingga menjadi pecahan pellet atau disebut crumble. Ukuran ini diberikan karena disesuaikan dengan ukuran paruh broiler. Pemberian pakan perlakuan adalah mulai umur 14 hari hingga panen.

Penampilan Produksi

Pemeliharaan mulai dari DOC (umur 1 hari) hingga umur 39 hari adalah untuk mengukur pertumbuhan broiler. Selama masa pertumbuhan dilakukan pengamatan terhadap konsumsi, bobot badan,

pengukuran sisa pakan, dan selanjutnya tiap minggu dilakukan penghitung FCR. Konsumsi harian diukur dengan rumus jumlah pemberian dikurangi jumlah sisa pakan harian. Pengukuran bobot badan dilakukan per minggu selama penelitian. Selanjutnya dari pengukuran 2 parameter tersebut akan digunakan untuk mengukur efisiensi pakan (FCR):

$$FCR = \frac{\text{Jumlah konsumsi}}{\text{pertambahan bobot badan}}$$

Pengukuran konsumsi, bobot badan mingguan, dan FCR dilakukan hingga umur panen (39 hari). Kejadian mortalitas atau munculnya ternak yang sakit juga menjadi catatan dalam recording harian. Pada umur 40 hari, ayam dipanen, dengan mengambil 1 ekor ayam pada masing-masing petak sesuai jumlah perlakuan dan ulangan, untuk mengidentifikasi kondisi ususnya. Sebelumnya ayam dipuasakan mulai dari jam 9 hingga pagi hari saat ayam dipotong.

Microflora Usus

Pengamatan terhadap kondisi usus adalah dilakukan penghitungan terhadap total Bakteri dan Bakteri asam Laktat. Sampel diambil dari digesta usus mulai dari duodenum hingga ileum. Sampel dikoleksi pada botol-botol yang sudah disterilisasi dengan air panas, lalu botol dimasukkan pada kotak pendingin yang sudah diberi es, tujuannya untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Berikut ini disajikan metode 5nalisa bakteri:

Pengujian Bakteri Asam Laktat dan TPC (Total Plate Count)

Penanaman media untuk mengamati Bakteri Asam Laktat adalah menggunakan MRS Agar (Merck) (Purwati dkk, 2005) dan pengamatan TPC (Sukmawati dkk, 2018), menggunakan media PCA (Plate Count Agar). Hasil perhitungan koloni BAL dan TPC dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Colony forming units} = \frac{\text{jumlah koloni}}{\text{faktor pengenceran}} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran} (10^1)}$$

(Sukmawati dkk., 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penampilan produksi

Pengamatan terhadap penampilan produksi diukur melalui jumlah konsumsi pakan per minggu, pertambahan bobot badan per minggu, dan efisiensi pakan (FCR), secara lengkap ditunjukkan pada Tabel 4 dan Tabel 5. Pengaruh dari pakan pakan diamati mulai dari pemberian pakan komersil (BR0) dan pakan perlakuan (P1, P2, P3, dan P4). Kandungan nutrisi dari pakan BR0 memiliki energy metabolis 2900 kkal/kg dan Protein 21-23%. Berdasarkan Tabel 2, Sebagai pakan control untuk pakan perlakuan disusun pakan berbasis MBM (meat bone meal) sebagai sumber utama protein, Sedangkan pada umur 15 hingga 39 hari, diberikan 4 level limbah sayur (5%, 10%, 15%, dan 20%) sebagai pakan perlakuan. Dari hasil pengamatan mulai dari DOC hingga panen, pemberian pakan BR0 pada umur 1-14 hari menunjukkan konsumsi yang wajar dan PBB akhir yang tidak berbeda nyata. Perbedaan mulai tampak saat pemberian pakan perlakuan. Pada pengamatan umur 15-21 hari, tampak bahwa dari segi konsumsi dan PBB pemberian pakan control berbasis MBM menunjukkan hasil yang tertinggi dan beda nyata dibandingkan perlakuan penggunaan sayur dalam pakan.

Diduga bahwa pada fase pemberian pakan yang baru yaitu limbah sayur, ayam masih memasuki fase adaptasi terhadap limbah sayur. Namun kenaikan terhadap konsumsi dan bobot badan broiler mulai tampak pada minggu ke 4 hingga panen, dimana pengamatan variable terhadap konsumsi dan PBB akibat dari pakan perlakuan menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan pakan control. Berdasarkan tabel 4 menunjukkan bahwa penggunaan level limbah sayur dapat mengganti penggunaan bungkil kedelai yang digunakan dalam pakan control, demikian juga perlakuan ini juga menurunkan penggunaan porsi MBM hingga perlakuan P4. Hal ini menunjukkan bahwa limbah sayur dapat mensubstitusi

sumber protein. Hasil penelitian terhadap pertumbuhan unggas disajikan pada Tabel 5. Dari tabel 5, menunjukkan bahwa konsumsi pakan dan bobot badan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada pemberian pakan komersial hingga umur 14 hari. pada umur selanjutnya ayam mulai beradaptasi dengan pakan baru, sehingga peneliti peneliti menggunakan teknik perbandingan pakan perlakuan BR0 perlakuan 1:1, kemudian per 2 hari mulai diganti 3:1, selanjutnya 2 hari kemudian mulai diberikan pakan perlakuan secara full. Dari hasil penelitian, penggunaan pakan perlakuan limbah sayur dalam bentuk crumble menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0.01$) terhadap konsumsi mingguan mulai dari minggu ke 3, ke 4, ke 5 dan ke 6.

Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan limbah sayur dapat memperbaiki nutrisi dari formulasi pakan berbasis bungkil kedelai-MBM, dengan hasil lebih terlihat pada setelah minggu ke 4, dimana rata-rata jumlah konsumsi lebih besar dibandingkan control. Namun hal ini tidak diimbangi oleh PBB, dimana peningkatan yang nyata ($p < 0.05$) dari PBB baru dicapai pada minggu ke 6, namun secara keseluruhan peningkatan dihasilkan dari semua pakan perlakuan. Penghitungan terhadap PBB sejak pemberian pakan perlakuan dan FCR dihasilkan oleh penggunaan level limbah sayur 15% (P3). Secara keseluruhan hasil terhadap pertambahan bobot badan pakan selama penelitian mulai dari awal hingga panen tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada kesemua perlakuan, namun jika dibandingkan dengan standar bobot badan ayam broiler, pengaruh hasil limbah sayur dalam bentuk crumble belum maksimal (Aviagen, 2007).

Tingginya kandungan serat kasar pada pakan formulasi dengan semakin naiknya level limbah sayur diduga menjadi alasan utama. Hal ini senada dengan hasil penelitian Livingstone *et al.* (1980) dan Mustafa *et al.* (2007), yang melaporkan

bahwa peningkatan kandungan secara kasar untuk pakan unggas dapat menurunkan pencernaan. Penggunaan limbah sayur dibandingkan pakan komersil menurunkan kandungan protein and globulin serum (Raza *et al*, 2018). Korelasi dari penurunan serum protein dan globulin adalah akibat dari bagian sayur yang hilang lemaknya (*defatted part*) diakibatkan tingginya kadar serat dan rendahnya protein sehingga menurunkan penyerapan pada usus (Zhang *et al.*, 2009).

Hasil penelitian menunjukkan, bahwa level limbah sayur dalam pakan menurunkan penyerapan nutrisi dan berimbas pada pertumbuhan. Kondisi ini

terlihat pada konsumsi pakan setelah umur 14 hari hingga 39 hari yang menunjukkan konsumsi yang cenderung tidak bertambah secara signifikan. Kandungan serat kasar yang tinggi menurunkan efisiensi pakan dan menyebabkan pertumbuhan broiler menjadi lambat (Thacker, 2009, Westendorf, 2010). Selama pemeliharaan, pengamatan terhadap kondisi kesehatan broiler tidak menunjukkan tidak ditemukan ternak yang mengalami sakit maupun kematian. Hal ini didukung oleh hasil penelitian penggunaan daun kelor (*Moringa olieifer*) dalam pakan unggas sebanyak 5%, 10%, dan 20% yang tidak menimbulkan kematian pada ternak (Oghenebrorhie, 2016).

Tabel 4. Data konsumsi pakan per minggu dan jumlah konsumsi total pakan (gr) BR0 dan Pakan Perlakuan

qaw	Konsumsi per minggu (gr)					Jumlah Konsumsi umur 1-14 hari (Pakan BR0) ^{NS}	Jumlah konsumsi umur 15-39 hari (pakan perlakuan)**
	Umur 1-14 hari ^{NS}	Umur 15-21 hari*	Umur 22-28 hari**	Umur 29-35 hari*	Umur 36 – 39**		
P0	689.42±27.19	740.65 ^b ±41.39	622.35 ^a ±55.12	514.70 ^a ±76.59	293.05 ^a ±98.68	689.42±27.19	2083.21 ^a ±133.01
P1	666.67±37.32	677.35 ^a ±56.72	809 ^b ±128.27	696.45 ^b ±95.35	416.65 ^a ±87.08	666.67±37.32	2599.45 ^b ±261.79
P2	672.87±9.24	688.20 ^a ±8.04	833.20 ^b ±7.13	644.40 ^b ±9.51	370.25 ^a ±13.78	672.87±9.24	2536.05 ^b ±14.49
P3	689.72±25.21	749 ^b ±35.79	771.70 ^b ±49.31	703.95 ^b ±161.59	485.50 ^b ±99.33	689.72±25.21	2710.15 ^b ±268.97
P4	647.97±39.79	720.10 ^a ±34.78	806.60 ^b ±63.70	612.95 ^b ±43.97	483.80 ^b ±31.88	647.97±39.79	2623.45 ^b ±96.93

Tabel 5. Analisa PBB dan FCR

Perlakuan	P0	P1	P2	P3	P4
PBB per minggu (gr)					
Umur 1-14 hari ^{NS}	462.70±7.52	437.10±43.07	439.40±10.27	456.05±20.11	436.45±44.67
Umur 15-21 hari*	441.90 ^b ±34.55	372.4 ^a ±52.15	387.7 ^a ±9.81	344.4 ^b ±41.53	377.15 ^a ±41.81
Umur 22-28 hari ^{NS}	36.7±48.96	120.3±80.29	59.80±10.62	140.85±73.15	107±45.26
Umur 29-35 hari ^{NS}	20.58±26.47	36.15±29.69	73.9±6.91	43±64.44	88.55±37.34
Umur 36-39 hari*	185.30 ^a ±113.75	135.42 ^a ±48.79	164.65 ^a ±10.18	288.68 ^b ±78.02	189.83 ^a ±70.92
PBB umur 1-14 hari ^{NS} (gr)	462.70±7.52	437.10±43.07	439.40±10.27	456.05±20.11	436.45±44.67
PBB umur 15-panen (25 hari pakan perlakuan*)	662.20 ^a ±35.36	661.17 ^a ±78.13	679.95 ^a ±15.77	789.33 ^b ±86.45	762.53 ^b ±75.88
FCR ⁽⁺⁾					
FCR (umur 1-14 hari) ^{NS}	1.49±0.06	1.53±0.15	1.55±0.04	1.51±0.10	1.49±0.09
FCR (umur 15-panen)*	3.15 ^a ±0.27	3.94 ^b ±0.23	3.77 ^b ±0.10	3.46 ^a ±0.45	3.47 ^a ±0.36
Bobot badan panen * (gr)	1171.20 ^a ±38.83	1144.57 ^a ±96.02	1165.65 ^a ±8.09	1291.68 ^b ±81.49	1245.28 ^b ±74.39
FCR ⁽⁺⁺⁾ **	2.44 ^a ±0.08	2.86 ^b ±0.15	2.76 ^b ±0.03	2.64 ^a ±0.19	2.63 ^a ±0.14

Keterangan:

NS = non signifikan (p>0.05)

*perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap variable penelitian (p<0.05)

** perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap variable penelitian (p<0.01)

(+) penghitungan FCR = $\frac{\text{jumlah konsumsi PBB}}{\text{Bobot badan}}$

(++) penghitungan FCR = $\frac{\text{jumlah konsumsi}}{\text{Bobot badan}}$

Penghitungan formulasi pakan, adalah berdasarkan bahan kering. Sebagai dasar adalah digunakan data dari tabel 2 sebagai

dasar untuk porsi penggunaan limbah sayur. Pemilihan 3 jenis sayur adalah berdasarkan pertimbangan kandungan PK yang lebih

tinggi dibandingkan lettuce, sawi, dan pakchoy. Daun dari kembang kol memang tidak dikonsumsi oleh manusia, sehingga jumlahnya sangat banyak, dan memiliki kandungan protein tinggi PK19.41% pada kondisi kering. Namun secara keseluruhan penggunaan limbah sayur dalam bentuk crumble belum mencapai hasil yang diharapkan, walaupun dari segi bobot panen adalah berbeda nyata dibandingkan dengan pakan control (tanpa penggunaan limbah). Hal ini diduga selama proses pembuatan pellet, proses pencampuran di dalam mesin yang terdiri dari pencampuran dan pengepresan bahan-bahan pakan dan limbah sayur, ternyata tidak mampu menurunkan ukuran panjang serat dari serat limbah sayur sehingga rangkain polysakarida yang panjang dari limbah sayur tidak bisa dicerna di dalam usua.

Imbasnya penyerapan kandungan protein, lemak dan energy akan terhambat. Peneliti menyarankan agar melakukan perlakuan pendahuluan yaitu melakukan penggilingan terlebih dahulu dalam mesin khusus sehingga rangkaian polysacharida dari serat sayur yang panjang dapat terputus.

Penggunaan level limbah sayur menaikkan kadar EM, PK, SK, dan menurunkan kadar Abu dan LK (Tabel 3), hal ini berkorelasi dengan peningkatan konsumsi pakan dari perlakuan penggunaan limbah sayur pada pakan. Menurut Wicaksana dkk (2015) dan diperkuat oleh Zumiarti dkk (2017), ternak akan meningkat konsumsinya untuk memenuhi kebutuhan energy walupun tembolok belum penuh.

Namun, hasil ini tidak diimbangi dengan peningkatan bobot badan sesuai standar bobot badan ayam broiler. Penelitian serupa juga dihasilkan oleh Laksmana dkk (2019), penggunaan 6% dan 12% tepung kulit kecambah masih belum bisa meningkatkan berat badan dibandingkan dengan penggunaan pakan komersil.

Mikroflora Usus

Pengamatan dari kondisi usus dilakukan terhadap jumlah bakteri TPC dan bakteri asam laktat (BAL) dalam digesta usus yang ditunjukkan pada Tabel 6. Berdasarkan hasil penelitian penggunaan limbah sayur meningkatkan kandungan Bakteri Asam Laktat dari usus ayam broiler.

Tabel 6. Jumlah BAL dan TPC akibat pakan perlakuan

Perlakuan	TPC CFU/ ml **	BAL CFU/ml ^{NS}
P0	680000 ^a ±239895.8	2050000±1028300
P1	730000 ^a ±368442.7	548000±210879.1
P2	1182000 ^a ±101384.4	9146000±3316300
P3	8036000 ^b ±5324799	12160000±8333247
P4	8180000 ^b ±1663430	13780000±6003083

Ket: ** perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap variable perlakuan (p<0.01)

^{NS} non signifikan

Hasil dari perhitungan statistic pakan crumble unggas berbasis limbah sayur, dari keempat perlakuan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap total BAL usus (p<0.01). Hasil penelitian menunjukkan bahwa mulai dari penggunaan limbah sayur 10% hingga 20% menghasilkan jumlah total BAL yang semakin meningkat dibandingkan

penggunaan limbah 5% maupun pakan control. Hal ini menunjukkan lingkungan yang sesuai dalam usus yang meliputi pH dan nutrisi akibat masuknya limbah sayur yang akan dicerna dalam usus. Hasil penelitian tim penelitian (Moruk, data belum dipublikasikan) bahwa pH yang diukur akibat penggunaan limbah sayur adalah sekitar 5.86 hingga 5.96.

Peningkatan jumlah bakteri asam laktat mampu memproduksi asam laktat dan short chain fatty acid (SCFA), seperti asam organik, hidrogen peroksida dan karbondioksida (CO₂) (Azhar, 2009). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Hidayah dkk (2020) penggunaan daun kelor yang difermentasi pada pakan broiler meningkatkan jumlah BAL dan menurunkan coliform.

Menurut Roberfroid *et al* (2010) penurunan nilai pH di dalam saluran pencernaan ayam menghambat pertumbuhan bakteri pathogen. Penelitian Rostiani (2007), menyatakan bahwa pH 3 sampai 4,5 yaitu pH asam akan menghambat bakteri pembusuk. pH optimum diperlukan untuk produksi antibakteri karena pH sangat berpengaruh dalam pembentukan bakteriosin optimum pada pH 5 dan 6 pada media MRS (Mogjani dan Amirnia, 2007). Peningkatan pH sampai pH optimum menghasilkan produksi bakteriosin yang maksimal (Januarsyah, 2007). Hyden (2000) juga melaporkan bahwa asam laktat adalah salah satu acidifier yang dapat mempertahankan pH saluran pencernaan dan menciptakan kondisi pH yang sesuai untuk pencernaan zat makanan yang masuk ke dalam saluran pencernaan, menekan mikroba patogen dan meningkatkan pertumbuhan mikroba yang menguntungkan. Jenis bakteri BAL seperti *Lactobacillus* dan *Bifidobacteria* berfungsi dalam pembentukan asam lemak rantai pendek (SCFA), seperti asetat, propionat, dan butirrat. Asam-asam tersebut menyebabkan peningkatan kesehatan pada usus. BAL dapat memproduksi asam dalam jumlah besar dan cepat, selain itu juga mampu menghasilkan komponen antimikroba lain (bakteriosin, hidrogen peroksida, diasetil, dan reuterin) di samping asam yang efektif dapat menghambat bakteri pathogen.

Produksi asam laktat oleh BAL akan menyebabkan akan merangsang panjang vili dan kedalaman crypt, sehingga akan memperluas bidang penyerapan dalam

lumen usus (Hidayat dkk, 2016). Kondisi microflora terutama peningkatan BAL dalam usus akan memberikan pertahanan yang baik terhadap mukosa usus, menyebabkan penyerapan yang baik, dan peningkatan produksi bagi ayam broiler. Selama pemeliharaan ayam broiler, dari pemberian pakan perlakuan tidak terjadi kematian pada ternak dan tidak ditemui kejadian ternak yang sakit, hal ini menunjukkan bahwa kondisi usus ayam broiler beradaptasi dengan pakan crumble berbasis limbah sayur terbukti dengan bahwa semakin tinggi level limbah sayur (Tabel 6) jumlah bakteri asam laktat meningkat. Walaupun jumlah total TPC juga meningkat dengan meningkatnya limbah sayur, maka diduga peningkatan ini didominasi oleh BAL.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan pakan crumble ayam broiler berbasis limbah sayur memberikan pengaruh yang nyata terhadap konsumsi, bobot badan, FCR, dan TPC usus ayam broiler. Peningkatan level limbah sayur meningkatkan jumlah bakteri asam laktat dalam usus. Penggunaan proporsi 15% limbah sayur memberikan peningkatan tertinggi terhadap konsumsi, penambahan bobot badan, dan penurunan FCR

DAFTAR PUSTAKA

- Abun, A., Rusmana, D., & Saefulhadj, D. (2007). Efek pengolahan limbah sayuran secara mekanis terhadap nilai pencernaan pada ayam kampung super JJ-101. *Ilmu Ternak*, 7(2), 81–86.
- Aviagen. (2007). *Broiler Stock Performance Objectives*. www.aviagen.com
- Azhar, M. (2009). Inulin sebagai prebiotik. *Sainstek*, 12(1), 1–8.
- Chehraghi, M., Zakeri, A., & Taghinejad-Roudbaneh, M. (2013). Effects of different feed forms on performance in broiler chickens. *Pelagia Research Library European Journal of Experimental Biology*, 3(4), 66–70.

- Dublecz, K. (2003). Poultry nutrition without animal protein sources. *Allattenyesztes Es Takarmanyozas*, 52(5), 479–489.
- Georganas, A., Giamouri, E., Pappas, A. C., Papadomichelakis, G., Galliou, F., Manios, T., Tsiplakou, E., Fegeros, K., & Zervas, G. (2020). Bioactive compounds in food waste: a review on the transformation of food waste to animal feed. *Foods*, 9(3), 291. <https://doi.org/10.3390/foods9030291>
- Hidayah, S., Yudiarti, T., & Isroli, I. (2020). Pemberian pakan daun kelor dan onggok fermentasi terhadap morfologi usus dan total bakteri ayam broiler. Prosiding Seminar Nasional Pertanian Peternakan terpadu ke -3
- Hidayat, S. C. M., Harimurti, S., & Yusiati, L. M. (2016). Pengaruh suplementasi probiotik bakteri asam laktat terhadap histomorfologi usus dan performan puyuh jantan. *Buletin Peternakan*, 40(2), 101–106. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v40i2.9072>
- Hossain, M., Islam, A., & Iji, P. (2013). Growth responses, excreta quality, nutrient digestibility, bone development and meat yield traits of broiler chickens fed vegetable or animal protein diets. *South African Journal of Animal Science*, 43(2), 208–218. <https://doi.org/10.4314/sajas.v43i2.11>
- Hyden, M. (2000). *“Protected” Acid Additives*. Feed International.
- Ichwan, W. M. W. (2005). *Membuat Pakan Ayam Ras Pedaging*. Agromedia Pustaka.
- Januarsyah, T. (2007). *Kajian aktivitas hambat bakteriosin dari bakteri asam galur SCG 1223*. Institut Pertanian Bogor.
- Laksmiana, K. Y., Siti, N. W., & Puspani, E. (2019). Pengaruh penggantian ransum komersial dengan tepung kulit kecambah kacang hijau terhadap penampilan itik Bali jantan umur 0-8 minggu. *Jurnal of Tropical Animal Science*, 7(2), 911–921.
- Livingstone, R. M., Baird, B. A., & Atkinson, T. (1980). Cabbage (*Brassica oleracea*) in the diet of growing—Finishing pigs. *Animal Feed Science and Technology*, 5(1), 69–75. [https://doi.org/10.1016/0377-8401\(80\)90012-7](https://doi.org/10.1016/0377-8401(80)90012-7)
- Mendes, A. (2003). *Rastreabilidade oficial avícola em discussão*. Dipemar.
- Mojgani, N., & Amirnia, C. (2006). Kinetics of growth and bacteriocin production in *L. casei* RN 78 isolated from a dairy sample in IR Iran. *International Journal of Dairy Science*, 2(1), 1–12. <https://doi.org/10.3923/ijds.2007.1.12>
- Mustafa, A. F., & Baurhoo, B. (2017). Evaluation of dried vegetables residues for poultry: II. Effects of feeding cabbage leaf residues on broiler performance, ileal digestibility and total tract nutrient digestibility. *Poultry Science*, 96(3), 681–686. <https://doi.org/10.3382/ps/pew290>
- Oghenebrorhie, O., & Oghenesuvwe, O. (2016). Performance and haematological characteristics of broiler finisher fed moringa oleifera leaf meal diets. *Journal of Northeast Agricultural*, 23(1), 28–34. [https://doi.org/10.1016/S1006-8104\(16\)30029-0](https://doi.org/10.1016/S1006-8104(16)30029-0)
- Omenka, R., & Anyasor, G. (2010). Vegetable-based feed formulation on poultry meat quality. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 10(1), 2001–2010. <https://doi.org/10.4314/ajfand.v10i1.51474>
- Purwati, E., Syukur, S., & Hidayat, Z. (2005). *Lactobacillus sp. Isolasi Dari Biovicophitomega Sebagai probiotik*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Raza, A., Hussain, J., Hussain, F., Zahra, F., Mehmood, S., Mahmud, A., Amjad, Z., Khan, M., Asif, M., Ali, U., Badar, I., & Nadeem, M. (2019). Vegetable waste inclusion in broiler diets and its effect on growth performance, blood metabolites, immunity, meat mineral content and

- lipid oxidation status. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 21(1), 1–8. <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2018-0723>
- Roberfroid, M., Gibson, G. R., Hoyles, L., McCartney, A. L., Rastall, R., Rowland, I., Wolvers, D., Watzl, B., Szajewska, H., Stahl, B., Guarner, F., Respondek, F., Whelan, K., Coxam, V., Davicco, M.-J., Léotoing, L., Wittrant, Y., Delzenne, N. M., Cani, P. D., Meheust, A. (2010). Prebiotic effects: metabolic and health benefits. *British Journal of Nutrition*, 104(S2), S1–S63. <https://doi.org/10.1017/S0007114510003363>
- Rostini, I. (2007). *Kultur fitoplankton (Chlorella sp. dan Tetraselmis chuii) pada skala laboratorium*. Universitas Padjajaran.
- Siregar, S. (2011). *Penggemukan Sapi*. Penebar Swadaya.
- Sukmawati, Ratna, & Fahrizal, A. (2018). Analisis cemaran mikroba pada daging ayam broiler di kota makassar. *Scripta Biologica*, 5(1), 51–53.
- Thacker, P. A., & Petri, D. (2009). Nutrient digestibility and performance of broiler chickens fed regular or green canola biodiesel press cakes produced using a micro-scale process. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89(8), 1307–1313. <https://doi.org/10.1002/jsfa.3587>
- Vieira, S. L., Lima, I. L., Borges, C. A. Q., Fernandes, L. M., & Quadros, V. R. (2003). Broiler utilization of vegetarian diets. *Poultry Science*, 82(38).
- Westendorf, M. L. (2000). Food Waste as Animal Feed: an Introduction. In *Food Waste to Animal Feed* (pp. 3–16). Iowa State University Press. <https://doi.org/10.1002/9780470290217.ch1>
- Westendorf, M. L., & Myer, R. O. (1969). Feeding Food Wastes to Swine. In *EDIS* (8th ed.). <https://doi.org/10.32473/edis-an143-2004>
- Wicaksana, I. K. A., Bidura, I. G. N. G., & Utami, I. A. P. (2015). Pengaruh pemberian kultur bakteri selulolitik rumen kerbau dalam ransum mengandung 10% ampas tahu terhadap penampilan itik bali jantan umur 0-8 minggu. *Jurnal Peternakan Tropika*, 4(1), 220–233.
- Zhang, G. F., Yang, Z. B., Wang, Y., Yang, W. R., Jiang, S. Z., & Gai, G. S. (2009). Effects of ginger root (*Zingiber officinale*) processed to different particle sizes on growth performance, antioxidant status, and serum metabolites of broiler chickens. *Poultry Science*, 88(10), 2159–2166. <https://doi.org/10.3382/ps.2009-00165>
- Zurmiati, Z., Wizna, W., Abbas, M. H., & Mahata, M. E. (2017). Pengaruh imbalanced energi dan protein ransum terhadap pertumbuhan itik pitalah yang diberi probiotik bacillus amyloliquefaciens. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 19(2), 78–85. <https://doi.org/10.25077/jpi.19.2.85-92.2017>