

ARTIKEL

**PERTUMBUHAN AYAM PETELUR JANTAN (*Gallus gallus domesticus* L.)
SETELAH PEMBERIAN TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lam.)
SEBAGAI ADITIF PAKAN**

[*Growth of Male Laying Hens (*Gallus gallus domesticus* L.) After the Inclusion of
Moringa Leaf Powder (*Moringa oleifera* Lam.) as a Feed Additive*]

Muhammad Anwar Djaelani¹, Muhammad Bagas Mujiyono², Sunarno¹, dan Kasiyati^{*1}

¹Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang, Semarang 50275

²Program Studi Biologi, Departemen Biologi Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang, Semarang 50275

ABSTRAK

Ayam petelur jantan merupakan ayam *cull* yang memiliki pertumbuhan efisien dan dijadikan sebagai produk substitusi ayam kampung. Daun kelor mengandung komponen nutrisi esensial dan berpotensi dijadikan aditif pakan untuk pemacu pertumbuhan ayam petelur jantan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pertumbuhan ayam petelur jantan yang diberi tepung daun kelor sebagai aditif pakan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dan 6 kali ulangan. Kelompok perlakuan terdiri atas kontrol (tanpa penambahan tepung daun kelor), serta kelompok aditif tepung daun kelor 1%, 2%, 3%, dan 4%. Variabel yang diukur meliputi konsumsi pakan, bobot tubuh mingguan, penambahan bobot tubuh, dan rasio konversi pakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aditif pakan tepung daun kelor tidak berpengaruh secara signifikan terhadap konsumsi pakan, bobot tubuh mingguan, penambahan bobot tubuh, dan rasio konversi pakan pada ayam petelur jantan ($P > 0,05$). Meskipun demikian, penggunaan tepung daun kelor sebagai aditif pakan sampai dengan dosis 4% tidak memberikan dampak negatif pada pertumbuhan ayam petelur jantan.

Kata kunci: aditif pakan, ayam petelur jantan, penambahan bobot tubuh, tepung daun kelor

ABSTRACT

Male laying hens are chickens that have efficient growth and are used as substitution products for native chickens. Moringa leaves contain complete essential nutrient components and are potentially used as feed additive to stimulate the growth of male laying hens. This study aimed to analyze the growth of male laying hens after the inclusion of moringa leaf powder as a feed additive. The research used a completely randomized design with 5 treatments and 6 replications of each. The treatment group consisted of the control (without the addition of moringa leaf powder), the addition of moringa leaf powder group of concentrations of 1%, 2%, 3%, and 4%. The variables included feed intake, weekly body weight, body weight gain, and feed conversion ratio. The data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA). The results showed that the use of moringa leaf powder as a feed additive did not give significant effects on feed intake, weekly body weight, body weight gain, and feed conversion ratio on male laying hens ($P > 0,05$). However, the addition of moringa leaf powder as a feed additive up to 4% did not give negative effects on the growth of male laying hens.

Key words: body weight gain, feed additive, leaf meal, male laying hens

PENDAHULUAN

Beragam jenis unggas dapat dijadikan sebagai sumber penghasil daging. Namun, dengan pertimbangan efisiensi dan ekonomi, hanya jenis ayam yang sampai saat ini dikembangkan secara intensif. Ayam *cull* merupakan ayam yang bukan tipe pedaging, tetapi dijadikan sebagai penghasil daging dengan alasan tertentu (Muchtadi *et al.*, 2010). *Culling* pada peternakan unggas merupakan proses pemisahan atau pengakhiran unggas dengan tujuan meningkatkan kesejahteraan unggas, memudahkan pengawasan untuk unggas yang sehat, menekan angka kematian, memperbaiki efisiensi pakan, menjaga kualitas ayam, menjaga standar genetik, dan menyeragamkan pertumbuhan. *Culling* dapat dilakukan di awal pemeliharaan, masa pertumbuhan, dan akhir produksi, baik pada ayam petelur maupun ayam pedaging. Pengaplikasian *culling* yang benar dapat menjaga kondisi unggas seragam sampai puncak produksi bahkan dapat menekan kerugian di masa yang akan datang (Sandilans *et al.*, 2012). Ayam petelur jantan dan afkir tergolong sebagai ayam *cull* (Tsani, 2019). Ayam petelur jantan dijadikan produk substitusi untuk ayam kampung karena tekstur daging dan rasa yang menyerupai ayam kampung (Efendi *et al.*, 2017). Laju pertumbuhan ayam petelur jantan tergolong efisien, yaitu dalam jangka waktu enam minggu dapat mencapai bobot hidup antara 1.115,6–1.187,5 g/ekor (Daud *et al.*, 2017; Mardhika *et al.*, 2020). Produksi daging unggas dari jenis ayam ras petelur pada tahun 2021, yaitu sebesar 155,4 ribu ton, lebih rendah dari produksi daging ayam buras dan ayam broiler. Namun demikian, produksi daging ayam ras petelur ini meningkat 0,28% dibanding tahun 2020 (Ditjennak, 2022).

Inovasi pemberian aditif pakan dilakukan peternak sebagai upaya meningkatkan pertumbuhan, produktivitas, dan efisiensi biaya pakan. Aditif pakan herbal banyak digunakan oleh peternak ayam organik karena tidak meninggalkan residu kimiawi (Sari, 2009). Salah satu bahan herbal yang sudah dikenal dan digunakan oleh peternak adalah daun kelor. Kandungan serat dan komponen fitokimia daun kelor telah diyakini mempunyai peran besar terhadap kinerja, pertumbuhan, dan produktivitas unggas, baik pedaging maupun petelur (Santoso, 2011). Daun kelor memiliki kandungan protein 29,61%, lemak 7,48%, serat 8,98%, kadar abu 10,13%, dan energi metabolis 1318,29 kkal/kg (Sjofjan, 2008). Antinutrisi yang terkandung dalam daun kelor kering yaitu tanin 0,3%, saponin 6,4%, asam fitat 2,3%, dan total fenol 2,7%, dan akan berkurang jika telah diekstrak ataupun diubah menjadi tepung (Sukria *et al.*, 2018).

Sulasmi *et al.* (2013) melaporkan bahwa penambahan 5% tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) memberikan pengaruh terbaik terhadap penambahan bobot badan dan konversi ransum ayam broiler dibandingkan penambahan 5% tepung daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dan tepung daun gamal (*Gliricidia sepium*). Alibi *et al.* (2017) mengaplikasikan ekstrak daun kelor pada ayam broiler dengan hasil penambahan bobot badan yang lebih tinggi disertai dengan konversi pakan yang rendah. Kandungan nutrisi tepung daun kelor seperti karbohidrat, protein, vitamin, dan mineral memberikan dampak positif pada ternak. Alifah *et al.* (2020) menemukan bahwa aditif pakan serbuk daun kelor pada konsentrasi 2,5–10% berpengaruh terhadap somatometri itik pengging, yang ditandai dengan peningkatan diameter toraks, abdomen, panjang sayap, dan lebar tulang pubis. Tirajoh *et al.* (2020) melaporkan bahwa imbuhan pakan berupa tepung daun kelor 5% yang diberikan pada ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB) berpengaruh signifikan pada pertumbuhan. Informasi mengenai tepung daun kelor sebagai aditif pakan pada ayam petelur jantan masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan terutama untuk mengetahui dampak pemberian tepung daun kelor sebagai aditif pakan pada pertumbuhan ayam petelur jantan.

BAHAN DAN CARA KERJA

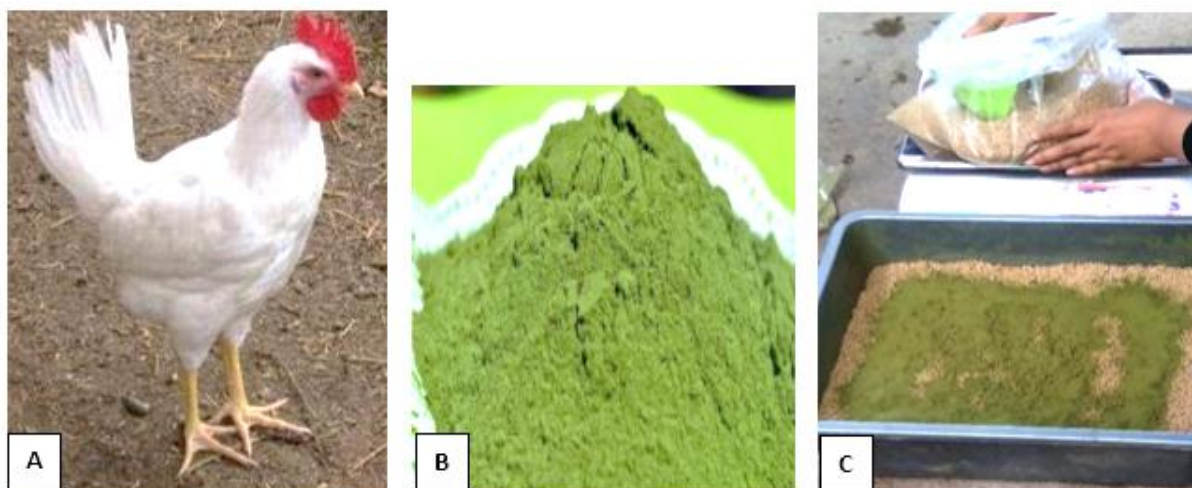
Penelitian ini dilaksanakan di kandang percobaan Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Hewan, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima kelompok perlakuan, terdiri atas perlakuan berupa kelompok kontrol (pakan komersial standar tanpa tepung daun kelor) dan perlakuan pakan komersial standar yang diberi imbuhan tepung daun kelor dengan konsentrasi yang berbeda, yaitu 1%, 2%, 3%, dan 4%. Masing–masing perlakuan terdiri atas enam ulangan.

Persiapan hewan uji

Hewan uji yang digunakan yaitu 30 ekor ayam petelur jantan (Gambar 1A) berumur satu minggu dengan bobot hidup berkisar antara 150–200 g yang diperoleh dari PT Charoen Pokphand, Semarang, Jawa Tengah. Ayam diaklimasi selama satu minggu di kandang *battery* dengan ukuran per petak kandang 40 x 40 x 50 cm³. Setiap petak kandang diisi satu ekor ayam yang telah diberi penanda *cable ties* pada metatarsus dengan pembagian yaitu ayam ulangan ganjil diberi *cable ties* warna hitam dan ayam ulangan genap diberi *cable ties* warna putih. Selama aklimasi, ayam petelur jantan diberi pakan BR I (umur 1–2 minggu) berbentuk *crumble* dan minum secara *ad libitum* terukur. Pakan diletakkan pada tempat pakan dan air minum disediakan pada botol minum yang tersedia pada masing-masing kotak kandang.

Pembuatan pakan

Pakan perlakuan yang diberikan pada hewan uji yaitu pakan komersial standar (BR II) berbentuk *pellet* yang sudah diformulasikan dengan tepung daun kelor. Tepung daun kelor (Gambar 1B) yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari pasar lokal yang diproduksi oleh Flozindo Purbalingga, Jawa Tengah. Pakan yang digunakan mengacu pada ransum percobaan yang digunakan oleh Rahmawati *et al.* (2020). Stok pakan penelitian dibuat satu minggu sekali dengan cara meletakkan satu bagian pakan standar (BR II) dalam nampan bersih, kemudian bagian atas BR II ditaburi tepung daun kelor satu bagian sampai terbentuk lapisan pakan standar dan tepung daun kelor (Gambar 1C). Selanjutnya, lapisan pakan dengan tepung daun kelor diaduk dari bawah ke atas, dilakukan secara berulang-ulang sampai terbentuk campuran pakan dan tepung daun kelor yang homogen (Latifah *et al.*, 2022). Campuran pakan disimpan dalam wadah plastik kering dan bersih sesuai dengan kelompok perlakuan. Proporsi pakan komersial standar dan tepung daun kelor ditampilkan dalam Tabel 1. Pakan dan minum diberikan secara *ad libitum* terukur (Tabel 2) dengan menempatkan pakan dan air minum masing-masing pada wadah pakan dan botol minum yang tersedia dalam setiap kandang. Pemberian pakan dan minum dilakukan dua kali sehari, yaitu setiap pagi (pukul 07.00 WIB) dan sore (pukul 15.00 WIB). Pakan perlakuan diberikan selama enam minggu.



Gambar 1. Hewan uji dan bahan penelitian. Ket.: Ayam petelur jantan putih (*Gallus gallus domesticus*), B. Tepung daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.), C. Pencampuran pakan standar dengan tepung daun kelor, diawali dengan membentuk lapisan pakan dengan tepung daun kelor. (*Test animals and research materials. Notes: White male laying hen (Gallus gallus domesticus), B. Moringa leaf flour (Moringa oleifera Lam.), C. Mixing standard feed with moringa leaf flour, starting with forming a feed layer with moringa leaf flour.*)

Tabel 1. Proporsi dan komposisi pakan selama penelitian (*Proportion and composition of feed during the study*)

Bahan pakan (%) (<i>Feed ingredients (%)</i>)	Perlakuan (<i>Treatment</i>)				
	P0	P1	P2	P3	P4
Pakan komersial standar (BR II) (<i>Standard commercial feed (BR II)</i>)	100	99	98	97	96
Tepung daun kelor (<i>Moringa leaf flour</i>)	0	1	2	3	4
Total	100	100	100	100	100

Kandungan nutrisi pakan komersial standar BR II produksi PT Charoen Pokphand: energi metabolis 3.880–4.100 Kkal/g, protein kasar 20–21,5%, lemak kasar 5%, serat kasar 5%, abu 7%, dan air 13%. P0 = kontrol, pakan standar 100%, P1 = aditif tepung daun kelor 1%, P2 = aditif tepung daun kelor 2%, P3 = aditif tepung daun kelor 3%, P4 = aditif tepung daun kelor 4%. (*The nutritional content of standard commercial feed BR II produced by PT Charoen Pokphand: metabolic energy 3,880–4,100 Kcal/g, crude protein 20–21.5%, crude fat 5%, crude fiber 5%, ash 7%, and water 13%. P0 = control, 100% standard feed, P1 = 1% Moringa leaf flour additive, P2 = 2% Moringa leaf flour additive, P3 = 3% Moringa leaf flour additive, P4 = 4% Moringa leaf flour additive.*)

Tabel 2. Kebutuhan pakan ayam petelur jantan selama penelitian (*Feed requirements for male laying hens during the study*)

Umur (<i>Age</i>)	Pakan (g/ekor/hari) (<i>Feed (g/individual/day)</i>)
1–2 minggu	50
2–3 minggu	65
3–4 minggu	95
4–5 minggu	108
5–6 minggu	115
6–7 minggu	115

Pengukuran Variabel

Penghitungan bobot badan

Penghitungan bobot badan dilakukan menggunakan timbangan digital setiap satu minggu sekali. Keranjang diletakkan pada timbangan dan dilakukan kalibrasi ulang. Ayam diletakkan ke dalam keranjang, angka yang tertera pada timbangan digital menunjukkan bobot badan ayam dan dicatat pada *log book*. Ayam yang sudah ditimbang dikembalikan ke kandang masing-masing.

Penghitungan konsumsi pakan

Konsumsi pakan dihitung per hari dan dirata-rata per minggu dengan rumus menurut Efendi *et al.* (2017) sebagai berikut.

$$\text{Konsumsi (g/ekor)} = \frac{\text{Ransum yang diberikan (g)} - \text{Ransum sisa (g)}}{\text{Jumlah ayam (ekor)}}$$

Pertambahan bobot badan

Pertambahan bobot badan (PBB) dihitung per minggu, dengan rumus menurut Efendi *et al.* (2017) sebagai berikut.

$$\text{PBB} = \text{Bobot badan akhir (g)} - \text{Bobot badan sebelumnya (g)}$$

Penghitungan konversi pakan

Konversi pakan dihitung per minggu dengan rumus menurut Sebola *et al.* (2015) sebagai berikut.

$$\text{Konversi pakan} = \frac{\text{Konsumsi pakan (g)}}{\text{Pertambahan bobot badan (g)}}$$

Analisis data

Data konsumsi pakan, konversi pakan, bobot tubuh, dan pertambahan bobot tubuh ayam petelur jantan dianalisis menggunakan sidik ragam atau ANOVA (*Analysis of Variance*). Analisis data menggunakan aplikasi SPSS versi 23.0 (Santoso, 2012).

HASIL

Konsumsi pakan dan konversi pakan

Hasil analisis penelitian berupa konsumsi dan rasio konversi pakan yang dianalisis dengan ANOVA pada taraf kepercayaan 95% menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) (Tabel 3). Variabel pertumbuhan yang diukur pada penelitian ini memperlihatkan adanya kesamaan pada kelompok kontrol (P0) dengan perlakuan (P1, P2, P3, P4). Kondisi ini menunjukkan bahwa aditif pakan berupa tepung daun kelor tidak berpengaruh pada pertumbuhan ayam penelitian.

Tabel 3. Rerata konsumsi pakan dan rasio konversi pakan ayam petelur jantan setelah pemberian aditif tepung daun kelor (*Average feed consumption and feed conversion ratio of male laying hens after the addition of moringa leaf meal additive*).

Perlakuan (<i>Treatment</i>)	Variabel (<i>Variable</i>)	
	Konsumsi pakan (g/ekor/hari) (<i>Feed consumption</i> (g/individual/day))	Rasio konversi pakan (<i>Feed conversion ratio</i>)
P0	106,39 ± 3,34	4,83 ± 0,48
P1	95,00 ± 3,37	5,17 ± 0,53
P2	97,22 ± 3,77	4,50 ± 0,43
P3	91,23 ± 6,96	5,50 ± 0,92
P4	102,26 ± 5,36	4,33 ± 0,43

Keterangan: Tidak terdapat perbedaan signifikan antar perlakuan ($P > 0,05$). Data berupa rata-rata ± SD (standar deviasi). P0 = kontrol, pakan standar 100%, P1 = aditif tepung daun kelor 1%, P2 = aditif tepung daun kelor 2%, P3 = aditif tepung daun kelor 3%, P4 = aditif tepung daun kelor 4%. (*Note: There is no significant difference between treatments ($P > 0.05$). Data are mean ± SD (standard deviation). P0 = control, 100% standard feed, P1 = 1% Moringa leaf flour additive, P2 = 2% Moringa leaf flour additive, P3 = 3% Moringa leaf flour additive, P4 = 4% Moringa leaf flour additive*).

Bobot badan

Hasil rerata bobot badan mingguan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antara kelompok perlakuan (P1, P2, P3, dan P4) dengan kelompok kontrol ($P>0,05$) (Tabel 4). Bobot badan ayam petelur jantan antar kelompok perlakuan serupa dan tidak ditemukan ayam yang mati selama penelitian.

Tabel 4. Rerata bobot badan pada ayam petelur jantan setelah pemberian aditif tepung daun kelor dalam pakan (*Average body weight of male laying hens after the addition of moringa leaf powder additive in feed*).

Minggu ke- (Week)	Perlakuan (g/ekor) (<i>Treatment (g/individual)</i>)				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	208,80 ± 38,04	176,00 ± 36,47	186,40 ± 42,37	202,00 ± 32,71	182,00 ± 27,75
2	261,60 ± 57,56	254,00 ± 50,30	242,00 ± 48,17	270,00 ± 51,96	270,00 ± 14,14
3	412,80 ± 60,66	344,00 ± 64,27	356,00 ± 81,42	346,00 ± 93,43	332,00 ± 54,95
4	568,80 ± 77,31	458,00 ± 56,30	440,00 ± 105,59	452,00 ± 74,63	426,00 ± 66,93
5	669,60 ± 82,21	524,40 ± 62,10	558,00 ± 108,49	500,00 ± 103,20	516,00 ± 61,48
6	787,20 ± 118,02	602,40 ± 93,37	656,00 ± 114,59	624,00 ± 137,59	646,00 ± 77,65
7	835,20 ± 112,72	710,40 ± 164,41	752,00 ± 158,02	738,00 ± 177,54	747,60 ± 36,18

Keterangan: Tidak terdapat perbedaan signifikan antar perlakuan ($P>0,05$). Data berupa rata-rata ± SD (standar deviasi). P0 = kontrol, pakan standar 100%, P1 = aditif tepung daun kelor 1%, P2 = aditif tepung daun kelor 2%, P3 = aditif tepung daun kelor 3%, P4 = aditif tepung daun kelor 4%. (*Note: There is no significant difference between treatments ($P>0.05$). Data are mean ± SD (standard deviation). P0 = control, 100% standard feed, P1 = 1% Moringa leaf flour additive, P2 = 2% Moringa leaf flour additive, P3 = 3% Moringa leaf flour additive, P4 = 4% Moringa leaf flour additive*).

Pertambahan bobot badan

Hasil ANOVA rerata pertambahan bobot badan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada semua perlakuan ($P>0,05$) (Tabel 5). Pertambahan bobot badan ayam penelitian per minggu menunjukkan nilai yang hampir seragam. Kisaran pertambahan bobot badan pada minggu pertama adalah 52,80–88 g/ekor dan pada minggu keenam 48,00–114,00 g/ekor.

Tabel 5. Rerata pertambahan bobot badan (g/ekor/minggu) pada ayam petelur jantan setelah pemberian tepung daun kelor dalam pakan (*Average body weight gain (g/bird/week) of male laying hens after administration of moringa leaf powder additive in feed*).

Minggu ke- (Week)	Perlakuan (g/ekor/minggu) (<i>Treatment (g/individual/week)</i>)				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	52,80 ± 0,36	78,00 ± 0,27	55,60 ± 0,94	68,00 ± 0,31	88,00 ± 0,34
2	151,20 ± 1,86	90,00 ± 1,53	114,00 ± 2,77	76,00 ± 2,97	62,00 ± 3,22
3	156,00 ± 1,20	114,00 ± 1,89	84,00 ± 1,77	106,00 ± 3,27	94,00 ± 15,17
4	100,80 ± 2,64	66,40 ± 2,78	118,00 ± 2,56	48,00 ± 4,50	90,00 ± 1,90
5	117,60 ± 1,73	78,00 ± 2,42	98,00 ± 3,72	124,00 ± 2,33	130,00 ± 2,66
6	48,00 ± 2,09	108,00 ± 4,79	96,00 ± 2,86	114,00 ± 4,45	101,6 ± 9,90

Keterangan: Tidak terdapat perbedaan signifikan antar perlakuan ($P>0,05$). Data berupa rata-rata ± SD (standar deviasi). P0 = kontrol, pakan standar 100%, P1 = aditif tepung daun kelor 1%, P2 = aditif tepung daun kelor 2%, P3 = aditif tepung daun kelor 3%, P4 = aditif tepung daun kelor 4%. (*Note: There is no significant difference between treatments ($P>0.05$). Data are mean ± SD (standard deviation). P0 = control, 100% standard feed, P1 = 1% Moringa leaf flour additive, P2 = 2% Moringa leaf flour additive, P3 = 3% Moringa leaf flour additive, P4 = 4% Moringa leaf flour additive*).

PEMBAHASAN

Pemberian pakan yang diberi imbuhan tepung daun kelor secara *ad libitum* terukur pada penelitian ini menghasilkan konsumsi pakan dan rasio konversi pakan yang tidak berbeda nyata pada semua kelompok penelitian. Terdapat dugaan bahwa imbuhan tepung daun kelor tidak menyebabkan perubahan palatabilitas pada pakan sehingga konsumsi pakan dari semua kelompok ayam penelitian relatif sama. Christi *et al.* (2018) menyatakan palatabilitas sebagai respons yang diberikan oleh ternak

pada pakan yang dikonsumsi. Palatabilitas pakan menentukan konsumsi dan rasio konversi pakan. Faktor yang berpengaruh pada palatabilitas pakan adalah faktor fisik dan kimia pakan (bentuk, rasa, bau/aroma, warna), aditif pakan, jenis pakan (alami atau buatan), kelembaban, dan tekstur pakan. Tepung daun kelor mengandung beberapa senyawa bioaktif seperti tanin, tripsin inhibitor, senyawa fenolik, dan fitat. Senyawa bioaktif tersebut diduga tidak mempengaruhi palatabilitas, proses, dan fungsi pencernaan pada ayam penelitian sehingga konsumsi dan konversi pakan tidak berbeda antar kelompok perlakuan. Hasil penelitian ini serupa dengan penelitian Olugbemi *et al.* (2010) dan Abou-Elezz *et al.* (2011), yaitu imbuhan tepung daun kelor sampai 10% tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada konsumsi pakan dan rasio konversi pakan. Nilai rasio konversi pakan ayam petelur jantan pada penelitian ini juga lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian yang dilaporkan oleh Daud *et al.* (2017), yaitu 2,08–2,22. Lebih jauh, hasil pengukuran konsumsi pakan dan rasio konversi pakan pada penelitian ini juga sesuai dengan temuan Paguia *et al.* (2014) bahwa penambahan tepung daun kelor pada pakan broiler tidak berpengaruh secara signifikan pada konsumsi pakan dan rasio konversi pakan. Tirajoh *et al.* (2020) melaporkan bahwa kelompok ayam KUB yang diberi aditif pakan tepung daun kelor 5% memiliki nilai rasio konversi pakan sebesar 5,15. Hasil yang berbeda dilaporkan oleh Kakengi *et al.* (2007) bahwa pemberian tepung daun kelor 10% dan 20% dapat meningkatkan konsumsi pakan dan rasio konversi pakan ayam petelur.

Bobot badan merupakan manifestasi dari massa tulang, otot, organ viscera, jaringan ikat, dan matriks organik. Pertambahan massa tulang, otot, jaringan ikat, organ viscera, dan matriks organik pada ayam penelitian memiliki proporsi yang tidak berbeda nyata antar kelompok perlakuan sehingga mencerminkan keseragaman pertambahan bobot badan. Namun demikian, bobot badan pada minggu keempat dan ketujuh pada penelitian ini masih lebih rendah dari laporan Prananda *et al.* (2021), yakni masing-masing sebesar 685 g dan 1060 g. Pertambahan bobot badan ayam pejantan pada umur 5–7 minggu masih dalam kisaran normal, seperti hasil penelitian Prananda *et al.* (2021), yaitu 37,5–195 g/ekor. Bobot badan ayam jantan pada penelitian ini juga sejalan dengan temuan Rahmawati *et al.* (2020) bahwa imbuhan tepung daun kelor pada pakan tidak berpengaruh signifikan pada bobot hidup ayam petelur jantan. Hasil penelitian ini juga mendukung penelitian Olugbemi *et al.* (2010) dan Juniar *et al.* (2008) bahwa pemberian imbuhan tepung daun kelor tidak berpengaruh signifikan pada bobot badan, pertambahan bobot badan, dan bobot badan akhir ayam broiler. Di sisi lain, penelitian menggunakan biji tepung daun kelor dosis 1,5% yang dilakukan oleh Abbas dan Ahmed (2012) menemukan adanya pengaruh signifikan pada bobot badan, pertambahan bobot badan, dan efisiensi pakan ayam broiler *starter*.

Tepung daun kelor juga mengandung komponen antinutritisi tanin maupun saponin. Kandungan tanin dan saponin dalam tepung daun kelor yang digunakan dalam penelitian ini kemungkinan tidak berdampak pada pencernaan, absorpsi nutrisi, metabolisme, pembentukan jaringan, dan pembentukan matriks sel sehingga pertambahan bobot tubuh dan bobot tubuh mingguan pada semua kelompok penelitian hampir serupa. Huang *et al.* (2018) menyatakan bahwa bukan hanya dosis tanin dalam pakan yang dapat memberi pengaruh pada performa hewan, namun jenis dari tanin juga menentukan kinerja fisiologis dari hewan.

Jenis tanin yang terdapat pada tumbuhan adalah tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Tanin terhidrolisis hanya ditemukan dalam jumlah sangat sedikit, sedangkan tanin terkondensasi terdapat dalam jumlah yang berlimpah dan sebagian besar aktifitas pengikatan protein disebabkan oleh tanin terkondensasi. Tanin dapat mengganggu proses sintesis ATP dengan mengikat senyawa esensial tertentu dalam proses fosforilasi oksidatif sehingga pemanfaatan karbohidrat oleh ternak terganggu (Tapiwa, 2019). Tanin terkondensasi sebanyak 125 mg/kg tidak berpengaruh terhadap performa pertumbuhan, mortalitas, kandungan total lipid, *high density lipoprotein* (HDL), *very low-density lipoprotein* (VLDL), *low density lipoprotein* (LDL), dan total kolesterol pada ayam broiler (Farahat *et al.*, 2017).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah tepung daun kelor yang digunakan sebagai aditif pakan dengan dosis sampai 4% tidak memberikan dampak negatif pada pertumbuhan ayam petelur jantan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian dibiayai dengan dana DIPA Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Nomor UN7.5.8/HK/2019, April 2019 sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian Para Dosen di Departemen Biologi Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Nomor: 4884/UN7.5.8/PP/2019 Tanggal 1 April 2019. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua reviewer atas saran dan masukan untuk perbaikan naskah artikel ini.

KONTRIBUSI PENULIS

MAD: membuat konsep penelitian, membuat draft artikel; MBM: mengumpulkan data penelitian, analisis data; SN: analisis data, merevisi naskah akhir; KS: membuat konsep penelitian, membuat draft artikel, merevisi naskah akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, T.E., Ahmed, M.E. 2012. Use of *Moringa oleifera* Seeds in Broilers Diet and Its Effects on the Performance and Carcass Characteristics. *Inter J Appl Poult Res.* 1, pp. 1–4.
- Abou-Elezz, F. M. K., Sarmiento-Franco, L., Santos-Ricalde, R., Solario-Sanchez, F. 2011. Nutritional Effects of Dietary Inclusion of *Leucaena leucocephala* and *Moringa oleifera* Leaf Meal on Rhode Island Red Hen's Performance. *Cub J Agri Sci.* 45. pp. 163–169.
- Alibi, O., Malik, A., Ng'ambi, J., Obaje, P., Ojo, B. 2017. Effect of Aqueous *Moringa oleifera* (Lam) Leaf Extraction Growth Performance and Carcass Characteristics of Hubbard Broiler Chicken. *Brazilian Journal Poultry Science.* 19, pp. 273–280.
- Alifah, S., Sunarno, Kasiyati, Djaelani, M.A. 2020. Aplikasi Tepung Daun Kelor terhadap Masa Produksi Itik Pengging Berbasis Pendekatan Somatometri. *Media Bina Ilmiah.* 14(12), pp. 3695–3710.
- Christi, R.F., Rochana, A., Hernaman, I. 2018. Kualitas Fisik dan Palatabilitas Konsentrat Fermentasi dalam Ransum Kambing Perah Peranakan Ettawa. *Jurnal Ilmu Ternak.* 18(2), pp. 127–131.
- Daud, M., Fuadi, Z., Mulyadi. 2017. Performa dan Persentase Karkas Ayam Ras Petelur Jantan pada Kepadatan Kandang yang Berbeda. *Agripet.* 17(1), pp. 67–74.
- Ditjennak. 2022. *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2022.* Kementerian Pertanian RI: Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan.
- Efendi, A.D., Kustanti, N.O.A., Andaka, A. 2017. Penambahan Sari Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) terhadap Pertambahan Berat Badan dan Konsumsi Pakan Ayam Petelur Jantan. *Jurnal Aves.* 11(1), pp. 14–20.
- Farahat, M.H., Abdallah, F.M., Ali, H.A., and Hernandez–Santana, A. 2017. Effect of Dietary Supplementation of Grape Seed Extract on The Growth Performance, Lipid Profile, Antioxidant Status and Immune Response of Broiler Chickens. *Animal.* 11(5), pp. 771–777.
- Huang, Q., Liu, X., Zhao, G., Hu, T., Wang, Y. 2018. Potential and Challenges of Tannins as an Alternative to In–Feed Antibiotics for Farm Animal Production. *Animal Nutrition.* 4(2), pp. 137–150.
- Juniar, I., Widodo, E., Sjojfan, O. 2008. Effect of *Moringa oleifera* Leaf Meal in Feed on Broiler Orodution Performance. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan Brawijaya.* 18, pp. 238–242.
- Kakengi, A.M.V., Kalijage, J.T., Sarwatt, S.V., Mutayoba, S.K., Shem, M.N., Fujihara, T. 2007. Effect of *Moringa oleifera* Leaf Meal as a Subtitute for Sunflower Seed Meal on Performance of Laying Hens in Tanzania. *Livest Res Rur Dev.* 19 (article #120).
- Latifah, A.N., Kasiyati, Djaelani, M.A. 2022. Histomorfometri Hepar Itik Pekin (*Anas platyrhynchos*) setelah Pemberian Tepug Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) sebagai Aditif

- Pakan Dikombinasikan dengan Paparan Cahaya. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 7(1), pp. 1–10.
- Mardhika, H., Dwiloka, B., Setiani, B. E. 2020. Pengaruh Berbagai Metode *Thawing* Daging Ayam Petelur Afkir Beku terhadap Kadar Protein, Protein Terlarut dan Kadar Lemak *Steak* Ayam. *Jurnal Teknologi Pangan*. 4(1), pp. 48–54.
- Muchtadi, T.R., Ayustaningwarno, F., dan Sugiyono. 2010. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Penerbit Alfabeta. Bandung.
- Olugbemi, T.S., Mutayoba, S.K., Lekule, F.P. 2010. Evaluation of *Moringa oleifera* Leaf Meal Inclusion in Cassava Chip Based Diets Fed to Laying Birds. *Livest Res Rur Dev*. 22 (article #118).
- Paguaia, H.M., Paguia, R.Q., Balba, C. Flores, R.C. 2014. Utilization and Evaluation of *Moringa Oleifera* L. As Poultry Feeds. *APCBEE Procedia*. 8, pp. 343–347.
- Prananda, F., Kurnia, D., Jiyanto. 2021. Pertumbuhan Bobot Badan Ayam Breeding Strain Cobb 500 di PT Charoen Pokphand Jaya Farm 2 Pekanbaru. *Journal of Animal Center*. 3(2), pp. 111–130.
- Rahmawati, D., Djaelani, M.A., Kasiyati, Sunarno. 2020. Bobot Karkas dan Bagian Karkas Ayam Petelur Jantan (*Gallus gallus domesticus* L.) setelah Pemberian Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) sebagai Imbuhan Pakan. *Jurnal Biologi Tropika*. 3(2), pp. 65–72.
- Sandilands, V., Sandercock, D., Sparrey, J., McKeegan, D., Hopkins, J., Raj, M., Sparks, N. 2012. Approaches to Culling Poultry Humanely on Farm. *British Poultry Abstract*. 8(1), pp. 1–55.
- Santoso, A. 2011. Serat Pangan dan Manfaat bagi Kesehatan. *Magistra*. 75, pp. 35–40.
- Santoso, S. 2012. *Panduan Lengkap SPSS Versi 20*. PT Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Sari, A.I. 2009. Evaluasi Adopsi Inovasi Feed Additive Herbal untuk Ternak Ayam Pedaging. *Sains Peternakan*. 7(2), pp. 87–97.
- Sebola, N.A., Mlambo, V., Mokoboki, H.K., Muchenje, V. 2015. Growth performance and Carcass Characteristics of Three Chicken Strains in Response to Incremental Levels of Dietary *Moringa oleifera* Leaf Meal. *Livestock Science*. 178, pp. 202–208.
- Sjofjan, O. 2008. Efek Penggunaan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Dalam Pakan terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Bogor.
- Sukria, H.A., Nugraha, I.E.S., Suci, D.M. 2018. Pengaruh Proses Steam pada Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Asam Fulvat terhadap Performa Ayam Broiler. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pangan*. 2(2), pp. 1–9.
- Sulasmi, Sapsuha, Y., dan Saelan, E. 2013. Pengaruh Penambahan Jenis Tepung Daun Leguminosa yang Berbeda terhadap Konsumsi, Pertambahan Bobot Badan dan Konversi Ransum Ayam Broiler. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*. 6(1), pp. 10–16.
- Tapiwa, K.A. 2019. Polyphenols in Sorghum, Their Effects on Broilers and Methods of Reducing Their Effects: a Review. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*. 19(1), pp. 14058–14061.
- Tirajoh, S., Batseba, M.W., Palobo, F., Rohimah, H.S.L. 2020. Pemanfaatan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Kualitas Pertumbuhan Ayam Kampung Unggul Balibangtan di Jayapura, Papua. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis*. 10(2), pp. 119–127.
- Tsani, A. 2019. *Budidaya Ayam Pejantan*. Balai Penyuluhan Pertanian Wonopringgo. Pekalongan.