

Kesan campuran *Moringa oleifera* dalam diet ayam terhadap prestasi pertumbuhan ayam pedaging

(The effect of supplemented *Moringa oleifera* on the performance of broiler chicken)

Muhammad Mohd Sabri, Jame'ah Hamed dan Wan Somarny Wan Md Zain

Pengenalan

Moringa oleifera (MO) tergolong dalam keluarga Moringaceae, iaitu tumbuhan tropika yang mempunyai banyak kelebihan dan kebaikan, bukan sahaja untuk ternakan, malah baik untuk kegunaan manusia. Tumbuhan ini cepat tumbuh dan mampu menghasilkan dedaun yang tinggi dengan kandungan nutrien yang berharga. Semua komponen MO termasuk daun, bunga dan biji boleh dimakan oleh manusia. *National Institute of Health* (USA) telah menamakannya sebagai 'Botanical of the Year 2007'. Kajian menyatakan daun moringa dapat dijadikan pengganti sebahagian daripada sumber protein import seperti mil kacang soya dan mil ikan dalam makanan ayam dan ikan disebabkan oleh kandungan protein sehingga 33% berdasarkan bahan kering dan kaya dengan mineral yang secara tidak langsung dapat mengoptimalkan pendapatan penternak (dapat menggunakan bahan makanan tempatan) dan juga negara dapat mengurangkan pengimportan bahan sumber protein. Selain itu, daun moringa juga mempunyai banyak unsur fitokimia berfaedah, kandungan mineral dan vitamin yang tinggi serta berfungsi sebagai antikanser, antioksidan, antidiabetik, antibakteria dan antikeradangan.

MO telah digunakan sebagai makanan tambahan dalam diet dan sebagai antimikrobial untuk meningkatkan kesihatan ikan dan ternakan kerana mempunyai sifat kandungan nutrisi dan ciri-ciri fitokimia yang tinggi. Diet tilapia Nil (*Oreochromis niloticus*) yang mengandungi 8 – 10% daun moringa dapat meningkatkan daya tahan terhadap jangkitan *Streptococcus agalactiae* dengan kadar kematian yang rendah. Kajian yang dijalankan ke atas kambing Boer mendapati pemberian daun moringa segar dapat mengurangkan infeksi *Haemonchus contortus* dengan signifikan. Ini menunjukkan daun moringa bukan sahaja tinggi dengan protein, tetapi juga terdapat elemen antifungal dan antiradang. Kajian sebelum ini juga mendapati bahawa dengan penambahan serbuk daun moringa dalam makanan ayam pedaging dapat menambah baik morfologi usus dan meningkatkan kadar daging di bahagian paha ayam. Ini dapat dirumuskan bahawa pemberian daun moringa dapat meningkatkan kadar penyerapan nutrien dan sekali gus dapat menambah baik prestasi tumbesaran ayam secara keseluruhan. Ayam pedaging yang diberi makanan mengandungi 25% moringa menggantikan kacang soya tidak menjejaskan prestasi pertumbuhan, pengambilan makanan dan penukaran makanan kepada berat badan. Dalam percubaan eksperimen lain,

ayam pedaging ditambah dengan 5% daun moringa menunjukkan kadar pengambilan makanan yang lebih banyak. Di samping itu, ayam juga menunjukkan penambahan berat badan yang lebih tinggi dan menunjukkan penukaran suapan yang lebih cekap. Dalam kajian ini, prestasi pertumbuhan ayam pedaging turut dinilai melalui penambahan daun moringa dalam diet pada kadar yang berbeza-beza dan menentukan kadar yang optimum kemasukan moringa dalam diet ayam.

Metodologi

Kajian pemakanan dan penyediaan diet eksperimen

Kajian percubaan makanan dijalankan di Fasiliti Unit Unggas, Ibu Pejabat MARDI, Serdang. Eksperimen ini dijalankan setelah Jawatankuasa Etika Haiwan MARDI meluluskan prosedur dan protokol yang dibentangkan untuk kajian ini (Nombor kelulusan: 20231109/R/MAEC00140). Sebanyak 150 ekor anak ayam pedaging (*Cobb*) berumur satu hari telah digunakan. Sebelum kajian dimulakan, keseluruhan sangkar/tempat kajian disanitasi terlebih dahulu untuk mengelakkan jangkitan penyakit kepada ayam kajian. Terdapat lima rawatan yang digunakan untuk kajian makanan iaitu satu makanan kawalan (pelet komersial) dan empat makanan yang mengandungi peratus kandungan serbuk kering moringa pada kadar yang berbeza (*Jadual 1*) (*Gambar 1*). Setiap rawatan mempunyai lima replikasi dan setiap replikasi terdiri daripada enam ekor ayam. Ayam-ayam yang digunakan mempunyai keseragaman berat badan. Setiap kumpulan ayam bagi setiap rawatan ditempatkan di dalam sangkar secara rawak untuk mengelakkan berat sebelah semasa kajian dijalankan.

Jadual 1. Pelet yang digunakan dalam kajian percubaan makanan dengan peratus kandungan daun moringa yang berbeza

Rawatan	Peratus kandungan moringa dalam pelet komersial
Rawatan 1	5% moringa + 25% lisin + 70% pelet komersial
Rawatan 2	10% moringa + 20% lisin + 70% pelet komersial
Rawatan 3	20% moringa + 10% lisin + 70% pelet komersial
Rawatan 4	30% moringa + 70% pelet komersial
Rawatan 5 (kawalan)	100% pelet komersial



Gambar 1. Makanan penggemuk dengan tambahan moringa (dari kiri ke kanan) pada kadar menaik iaitu 5%, 10%, 20%, 30% dan kawalan (makanan komersial)

Jadual 2. Komposisi nutrien makanan yang disediakan untuk dua fasa pertumbuhan ayam

Komposisi nutrien (secara pengiraan)	Fasa pertumbuhan ayam	
	Pembesaran	Penggemuk
Tenaga metabolisme, AMEn (MJ/kg)	12.90	13.29
Protein kasar (%)	19.35	18.0
Lemak kasar (%)	6.61	6.56
Fiber kasar (%)	5.20	5.67
Abu (%)	6.55	6.48
Berat kering (%)	85.50	85.42
Fosforus (%)	0.6	0.5
Kalsium (%)	1.15	1.02
Lisin (%)	1.10	1.05
Metionin (%)	0.44	0.43
Treonin (%)	0.76	0.72
Triptofan (%)	0.23	0.19
Sodium (%)	0.17	0.16
Kolin (mg/kg)	400.0	400.0

Pengumpulan data ayam dan makanan

Kajian pemakanan dijalankan selama 49 hari. Data seperti berat ayam dan jumlah makanan yang dimakan oleh ayam diambil setiap minggu bagi menentukan pertumbuhan berat badan dan nisbah penukaran makanan. Ayam ditimbang setiap ekor untuk mendapatkan data berat badan dan lebihan dedak serta dedak yang tumpah juga ditimbang untuk mendapatkan data pengambilan makanan yang tepat. Di akhir kajian, sebanyak 10 ekor ayam dipilih secara rawak daripada setiap rawatan. Ayam-ayam ini ditimbang untuk mendapatkan berat awal dan seterusnya disembelih secara halal untuk analisis karkas ayam. Ayam dipuasakan selama 12 jam sebelum disembelih (8 pm – 8 am). Sebelum disembelih, ayam ditempatkan ke dalam satu kotak/ raga besar dan bertutup. Ini untuk mengurangkan tekanan akibat aktiviti penangkapan. Ayam akan ditimbang semula untuk mendapatkan data berat sebelum disembelih. Setelah selesai proses sembelihan, ayam dibuang bahagian kepala, kulit serta kaki dan karkas ayam ditimbang untuk data berat selepas disembelih.

Pengiraan pertumbuhan

Pertumbuhan dan kadar pengambilan makanan adalah dikira menggunakan formula seperti berikut:

- a) Peningkatan berat badan (g) = purata berat awal – purata berat akhir
- b) Pengambilan makanan (g) = jumlah makanan yang diambil oleh ayam
- c) Kadar pertukaran makanan = jumlah pengambilan makanan (g)/berat badan (g)
- d) Kadar kecekapan makanan = berat hidup (g)/pengambilan makanan (g)
- e) Kadar kematian (%) = bilangan akhir ayam/bilangan permulaan ayam $\times 100$

Kesemua data dianalisis menggunakan SAS ver 9.4. Tahap signifikan (*level of significant*) antara rawatan ($p < 0.05$) telah dinilai oleh ujian *Duncan's Multiple Range Test*.

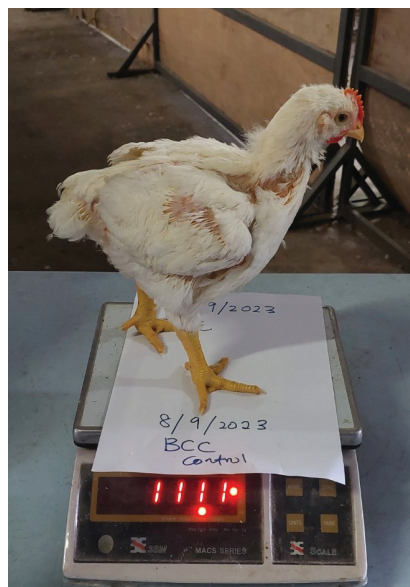
Keputusan dan perbincangan

Pada hari penerimaan ayam iaitu pada umur satu hari, anak ayam diberi makan makanan komersial (*starter feed*) tanpa penambahan moringa. Pada umur 14 hari, makanan ayam ditukarkan kepada makanan penggemuk (*grower feed*) yang telah dicampur dengan moringa mengikut kadar rawatan yang telah ditetapkan. Berat ayam diukur pada sebelah pagi setiap minggu. Hasil kajian menunjukkan pemberian makanan dengan rawatan tambahan moringa yang diberikan apabila ayam bermula umur dua minggu menunjukkan bahawa berat ayam yang diberikan tambahan 30% moringa tidak meningkat pada kadar yang sepatutnya. Ayam tidak menunjukkan tarikan untuk memakan makanan ini. Oleh itu, kajian dengan rawatan 30% dihentikan mengikut peraturan etika haiwan bagi menjaga kebajikan haiwan.

Pemberian makanan dengan 5% moringa menunjukkan peningkatan berat yang lebih baik berbanding dengan rawatan yang lain termasuk kawalan bagi setiap parameter prestasi pertumbuhan seperti berat badan, peningkatan berat badan dan kadar kecekapan makanan iaitu dengan perbezaan yang signifikan ($p < 0.05$). Prestasi pertumbuhan berkurangan dengan penambahan peratus moringa dalam diet, diikuti oleh ayam yang diberi 10% moringa, ayam kawalan dan 20% moringa (*Jadual 3*). Terdapat kajian yang dijalankan pada tahun 2023 yang menunjukkan keputusan kajian sama yang mendapati dengan penambahan sebanyak 0.75% moringa kepada diet makanan ayam pedaging boleh meningkatkan berat badan secara ketara berbanding dengan rawatan lain. Pertambahan berat badan mungkin mempunyai kaitan dengan keupayaan ayam untuk mencerna nutrien kerana kehadiran kompaun flavonoid. Kehadiran flavonoid dalam moringa boleh memberi kesan yang baik kepada pertumbuhan dan prestasi ayam kerana meningkatkan kesihatan pencernaan dan penyerapan nutrien, serta kesannya sebagai antimikrob dan

antioksidan. Walau bagaimanapun, dalam kajian ini dapat diperhatikan bahawa jika kadar moringa terlalu tinggi (10 – 20%), pengambilan makanan menjadi rendah (*Jadual 3*).

Dalam *Jadual 3*, kadar penukaran makanan dan pengambilan makanan daripada makanan dengan tambahan 5% moringa menunjukkan nilai yang terbaik ($p < 0.05$) berbanding dengan rawatan lain termasuk diet kawalan. Ini menunjukkan bahawa dengan pengambilan makanan dengan kandungan moringa yang rendah dapat meningkatkan berat badan pada kadar yang lebih baik. Maklumat yang sama dilaporkan pada tahun 2023 yang menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan pada pengambilan makanan oleh ayam bagi diet yang mengandungi peratus moringa yang rendah, di samping ayam menunjukkan berat badan yang lebih baik. Sepanjang kajian yang dijalankan, hanya satu kematian direkodkan yang menunjukkan bahawa kematian tiada kaitan dengan penambahan moringa dalam diet.



Gambar 2. Pengambilan berat ayam setiap minggu bagi setiap rawatan

Jadual 3. Prestasi pertumbuhan ayam pedaging berumur 2 – 6 minggu terhadap kesan penambahan moringa dalam diet

Parameter / rawatan	Kawalan	5%	10%	20%
Berat badan (g)	1734.7 ± 30.59 ^b	1928.1 ± 37.83 ^a	1726.8 ± 37.86 ^b	1387.8 ± 48.48 ^c
Peningkatan berat badan (g)	1509.4 ± 27.84 ^b	1697.0 ± 33.34 ^a	1501.0 ± 31.99 ^b	1163.2 ± 49.15 ^c
Pengambilan makanan (g)	2437.6 ± 29.24 ^a	2385.3 ± 72.55 ^{ab}	2255.7 ± 17.22 ^b	2268.0 ± 24.51 ^b
Kadar penukaran makanan	1.62 ± 0.028 ^b	1.42 ± 0.050 ^c	1.50 ± 0.036 ^{bc}	1.97 ± 0.094 ^a
Kadar kecekapan makanan	0.602 ± .011	0.694 ± 0.030	0.646 ± 0.015	0.496 ± 0.024
Kadar kematian (ekor)	0	1 (0.71%)	0	0

^{abc}Superskrip yang berlainan pada baris yang sama menunjukkan perbezaan signifikan, di mana $p < 0.05$

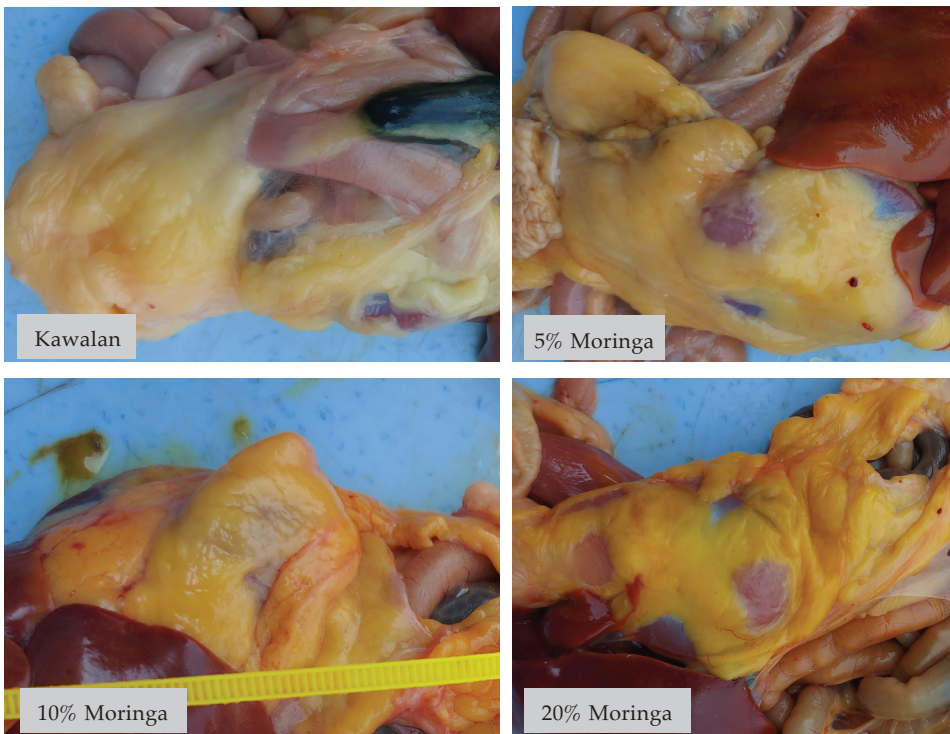
Analisis karkas dijalankan untuk menentukan kesan penambahan moringa dalam pembentukan daging mengikut bahagian-bahagian badan (*Jadual 4*). Didapati bahawa dengan rawatan penambahan moringa 5% memberikan kesan peningkatan berat badan (1960.6 g), berat proses (1445.5 g) dan hasil karkas (73.72%) yang signifikan berbanding dengan kawalan. Ayam yang diberi makan dengan 20% moringa menunjukkan hasil karkas yang terendah. Walau bagaimanapun, data yang diperolehi mendapati bahawa dengan peningkatan peratus moringa dalam diet meningkatkan peratus pembentukan daging di bahagian dada ayam.

Jadual 4. Hasil karkas dan potongan bahagian daging ayam pedaging kesan penambahan moringa dalam diet

Parameter/ rawatan	Kawalan	5%	10%	20%
Berat hidup	1830.2 ± 32.77 ^b	1960.6 ± 33.57 ^a	1826.0 ± 50.17 ^b	1654.6 ± 41.44 ^c
Berat proses	1306.1 ± 23.46 ^b	1445.5 ± 26.09 ^a	1329.8 ± 43.10 ^b	1181.2 ± 43.24 ^c
Hasil karkas	71.37 ± 0.41 ^b	73.72 ± 0.27 ^a	72.74 ± 0.48 ^{ab}	71.24 ± 1.11 ^b
Berat dada	31.42 ± 0.70 ^b	32.24 ± 0.72 ^{aab}	33.50 ± 0.52 ^{aab}	33.71 ± 0.79 ^a
Berat kaki	30.31 ± 0.52	28.92 ± 2.05	30.71 ± 0.27	27.66 ± 2.77
Lemak abdominal	1.97 ± 0.19 ^a	1.61 ± 0.14 ^{ab}	1.41 ± 0.21 ^{bc}	1.05 ± 0.14 ^c

^{abc}Superskrip yang berlainan pada baris yang sama menunjukkan perbezaan signifikan, di mana $p < 0.05$

Pengumpulan lemak abdominal menunjukkan perbezaan penurunan lemak yang signifikan (*Jadual 4*) dengan peningkatan peratus penambahan moringa dalam diet. *Gambar 3* menunjukkan pengumpulan lemak abdominal yang berkurangan dengan penambahan peratus moringa dalam diet dan juga perubahan warna lemak berkaitan daripada warna kuning yang pudar kepada warna kuning yang lebih terang. Perubahan warna lemak ini ada kaitan dengan kandungan xantofil dalam daun moringa yang mana penggunaan daun moringa yang lebih tinggi menghasilkan warna lemak yang lebih kuning.



Gambar 3. Pembentukan lemak abdominal dengan penambahan moringa dalam makanan

Kesimpulan

Kajian menunjukkan bahawa *Moringa oleifera* boleh digunakan secara berkesan dalam diet ayam pedaging pada kadar kemasukan yang rendah. Kemasukan daun moringa sebanyak 5% dalam diet ayam pedaging adalah paling baik dengan menghasilkan peningkatan berat badan, peratus hasil karkas dan kecekapan kadar penukaran makanan yang lebih baik berbanding dengan rawatan yang lain. Selain itu, penambahan sehingga 20% moringa ke dalam diet boleh digunakan kerana dapat menjimatkan penggunaan bahan protein komersial, di samping tidak menjejaskan prestasi pertumbuhan ayam. Kajian ini menunjukkan bahawa moringa berpotensi digunakan dalam makanan ayam kerana dapat menyumbang kepada pengeluaran yang mampan, di samping mengekalkan piawaian prestasi ayam.

Penghargaan

Setinggi-tinggi penghargaan kepada Ketua Pengarah MARDI kerana meluluskan sejumlah dana untuk kajian ini (WRM, K-RLA3A). Terima kasih kepada Dr. Rosalizan [Pengaruh Pusat Penyelidikan Tanaman Industri (IC)] kerana berjaya mendapatkan moringa untuk kegunaan kajian ini. Tidak lupa juga kepada kakitangan Pusat Penyelidikan Sains Ternakan (LS) khususnya Unit Unggas, Serdang, Selangor kerana bersama-sama membantu dalam pengumpulan data dan kejayaan kajian ini.

Bibliografi

- Abbas, R. K., Elsharbasy, F. S., & Fadlemula, A. A. (2018). Nutritional values of *Moringa oleifera*, total protein, amino acid, vitamins, minerals, carbohydrates, total fat and crude fiber, under the semi-arid conditions of Sudan. *Journal of Microbial and Biochemical Technology*, 10(2).
- Abd El-Hack, M. E., Alqhtani, A. H., Swelum, A. A., El-Saadony, M. T., Salem, H. M., Babalghith, A. O., & El-Tarabily, K. A. (2022). Pharmacological, nutritional and antimicrobial uses of *Moringa oleifera* Lam. leaves in poultry nutrition: an updated knowledge. *Poultry Science*, 101(9), 102031.
- Abo El-Fadl, S., Osman, A., Al-Zohairy, A. M., Dahab, A. A., & Abo El Kheir, Z. A. (2020). Assessment of total phenolic, flavonoid content, antioxidant potential and HPLC profile of three moringa species leaf extracts. *Scientific Journal of Flowers and Ornamental Plants*, 7(1), 53–70.
- Bashir, K. A., Waziri, A. F., & Musa, D. D. (2016). *Moringa oleifera*, A Potential Miracle Tree: A Review. *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 11(6), 25–30.
- Chen, S., Jia, Y., Xu, W., Peng, J., He, Y., Sun, J., Pan, Q., Peng, C., Yang, J., Chen, X., & Gan, L. (2021). Effect of *Moringa oleifera* leaf meal supplementation on growth performance, morphological indexes, antioxidant status and resistance to streptococcus agalactiae of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 21, 29–39.
- Gupta, S., Jain, R., Kachhwaha, S., & Kothari, S. L. (2017). Nutritional and medicinal applications of *Moringa Oleifera* Lam.—Review of current status and future possibilities. *Journal of Herbal Medicine*, S2210803317300532
- Mahfuz, S., & Piao, X. S. (2019). Application of *Moringa oleifera* as natural feed supplement in poultry diets. *Animals (Basel)*. 9(7), 431.
- Majidi, K. A., Alshelmani, M. I., & Imdakim, M. M. (2023). Effect of diet supplemented with different levels of moringa powder on growth performance, carcass characteristics, meat quality, hematological parameters, serum lipids, and economic efficiency of broiler chickens. *Archives of Razi Institute*, 78(5), 1647–1656.
- Mardhati, M. (2022). Dried *Moringa* leaves as a local ingredient in tilapia feed. MSTE 2022.
- Mohd Hafizzudin, A., Nurul Akmal, C. A., Syahirah, M. Y., Farahiyah, I. J., & Ahmad Arif, I. (2021). Effect of Harvesting Period on Leaf Yield and Plant Height of *Moringa oleifera*. Proc. 40th MSAP Ann. Conf., 3 – 4 August 2021.

- Moreno-Mendoza, Y., López-Villarreal, K. D., Hernández-Martínez, C. A., Rodríguez-Tovar, L. E., Hernández-Coronado, A. C., Soto-Domínguez, A., & Méndez-Zamora, G. (2021). Effect of moringa leaf powder and agave inulin on performance, intestinal morphology, and meat yield of broiler chickens. *Poultry Science*, 100(2), 738–745.
- Yong, S. T., Mardhati, M., Farahiyah, I. J., Noraini, S., & Wong, H. K. (2018). Replacement of fishmeal in feather meal-based diet and its effects on tilapia growth performance and on water quality parameters. *Journal of Tropical Agriculture and Food Science*, 46(1), 47–55.

Ringkasan

Moringa oleifera ialah pokok tropika yang tumbuh dengan cepat dan menghasilkan dedaunan yang tinggi dengan nilai protein dan nutrien lain yang berharga. Dalam kajian ini, serbuk daun moringa digunakan dalam makanan ayam pedaging untuk menentukan kesan atas prestasi pertumbuhan ternakan. Kajian ini menggunakan 150 ekor anak ayam (Cobb) berumur satu hari sehingga ayam mencapai umur 49 hari. Kajian ini terbahagi kepada lima rawatan iaitu: Rawatan 1: (5% moringa + 25% tenaga/protein) + 70% pelet komersial; Rawatan 2: (10% moringa + 20% tenaga/protein) + 70% pelet komersial; Rawatan 3: (20% moringa + 10% tenaga/protein) + 70% pelet komersial; Rawatan 4: 30% moringa + 70% pelet komersial; dan Rawatan 5: 0% moringa (kawalan) + 100% pelet komersial. Hasil kajian menunjukkan bahawa pertambahan berat badan, kadar penukaran makanan, hasil karkas dan daging serta lemak abdominal secara signifikan ($p < 0.05$) dipengaruhi oleh rawatan. Penambahan 5% moringa dalam diet ayam pedaging menunjukkan peningkatan berat badan, kecekapan kadar penukaran makanan dan hasil karkas yang ketara berbanding dengan rawatan lain termasuk kawalan. Ini menunjukkan bahawa 5% moringa adalah yang terbaik dan optimum digunakan dalam makanan ayam pedaging. Oleh itu, daun moringa boleh digunapakai dalam makanan ayam bagi mengurangkan kos secara ekonomi sambil meningkatkan produktiviti ayam.

Summary

Moringa oleifera, tropical tree that grows quickly and produces high protein yields of foliage with valuable nutrients. In this study, moringa leaves were used in broiler feed to determine the effects on the performance of chicken growth. This study used 150 chicks (Cobb) aged one day until the chicken reached the age of 49 days. This study is divided into 5 treatments which are: Treatment 1: (5% moringa + 25% energy/protein) + 70% commercial pellets; Treatment 2: (10% moringa + 20% energy/protein) + 70% commercial pellets; Treatment 3: (20% moringa + 10% energy/protein) + 70% commercial pellets; Treatment 4: 30% moringa + 70% commercial pellets; and Treatment 5: 100% commercial pellets (control treatment). The results of the study showed that body weight gain, feed conversion rate, carcass and meat yield, and abdominal fat were significantly ($p < 0.05$) affected by treatment. The addition of 5% moringa to the broiler diet resulted in a significant increase in body weight, feed conversion efficiency, and carcass yield compared to other treatments including the control. This shows that 5% moringa is the best and optimal use in broiler feed. Therefore, moringa leaves can be used in broiler chicken feed to reduce costs economically while increasing productivity.

Penulis

Muhammad Mohd Sabri

Pusat Penyelidikan Sains Ternakan, Ibu Pejabat MARDI
Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor

E-mel: muhammad@mardi.gov.my

Jame'ah Hamed dan Wan Somarny Wan Md Zain (Dr.)

Pusat Penyelidikan Sains Ternakan, Ibu Pejabat MARDI
Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor