



Analysis of Essential Fatty Acid and Antioxidant Content in Candlenut Seed Flour (*Aleurites mollucana* (L.) Willd.) as Feed Additive for Broiler Chickens

Fitria Tridyana Putri^{*1}, Danang Ananda Yudha²

¹ Program Studi Peternakan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Madani Indonesia, Blitar, Jawa Timur, Indonesia

² Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Bojonegoro, Bojonegoro, Jawa Timur, Indonesia

*Corresponding author: fitriatridyanaputri92@gmail.com

Article Info

Article history:

Received September 2024

Revised Oktober 2024

Accepted November 2024

Key words:

Livestock

Broiler

Feed intake

Candlenut

ABSTRACT

At present, grill poultry represents one of the most rapidly expanding livestock commodities. In 2016, the grill population reached 1,592,669,402 chicks (BPS, 2016). Enhancing the chicken population necessitated high-quality feed, which contributed up to 70% to the success of the livestock enterprise. The adequate consumption of nutrients is essential for optimal meat production and quality. The utilisation of candlenut kernel meal significantly affected feed intake ($P < 0.01$). Subsequent analysis using Duncan's multiple-range test revealed that the P4 treatment exhibited notable variations in feed intake. The incorporation of candlenut kernel meal did not significantly affect ($P > 0.05$) body weight increase. The impact of candlenut kernel meal on the feed conversion ratio (FCR) shown a statistically significant effect ($P < 0.05$). The impact of candlenut kernel meal on income over feed cost (IOFC) shown no significant effect ($P > 0.05$). The use of P4 therapy significantly influenced total erythrocyte count, haemoglobin levels, and meat cholesterol content in broilers. Candlenut kernel meal significantly influences ($P < 0.05$) mean corpuscular volume (MCV), but does not significantly impact ($P > 0.05$) mean corpuscular haemoglobin (MCH) levels. The investigation concluded that the fatty acid components in the candlenut kernel meal included linoleic acid (42.08%), linolenic acid (27.30%), and an antioxidant with an IC₅₀ of 69.80 mg/ml. The incorporation of 1% candlenut kernel meal may enhance body weight gain, income over feed cost (IOFC), erythrocyte count, and blood haemoglobin levels, while reducing feed consumption, feed conversion ratio (FCR), and cholesterol content in grill meat.

1. PENDAHULUAN

Pakan diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pokok hewan, serta untuk pertumbuhan dan reproduksinya, khususnya ayam bakar. Pakan menjadi salah diantara komponen yang sangat fundamental guna menentukan keberhasilan suatu bisnis peternakan dikarenakan perkiraan sumbangsih dari 60-70% biaya untuk memproduksinya (Edi & Haryuni, 2023; Haryuni & Khopsoh, 2024; Haryuni et al., 2024). Para peternak akan berupaya untuk menggunakan pakan secara lebih efisien ketika harga pakan naik.

Mereka melakukan ini dengan memperhitungkan seberapa baik hewan dapat mencerna unsur-unsur dalam pakan. Hal ini penting dikarenakan tidak seluruh zat makanan mampu dicerna ataupun diserap sistem pencernaan (Hasanah et al., 2024; Haryuni et al., 2024). Disamping itu, terdapat faktor terpenting untuk mendapatkan produksi daging secara maksimal dari segi kuantitas juga berkualitas tinggi adalah memastikan ayam panggang menerima nutrisi yang cukup dalam pakannya (Haryuni & Fanani, 2017; Haryuni, 2023). Penggunaan *feed additive* untuk meningkatkan kualitas bahan pakan diartikan

sebagai teknik guna memaksimalkan efisiensi pakan. *Feed Additive* merupakan bahan untuk ditambahkan ataupun diberikan untuk pakan ternak dengan pemberian jumlah sedikit secara disengaja bertujuan guna meningkatkan hasil produksinya. Dari segi fisiologis, keunggulan penyediaan bahan tambahan pakan alami antara lain mencegah kekurangan vitamin serta mineral, mencegah malnutrisi pada hewan, serta menjaga produksi dari segi kuantitas juga kualitas (Hamdi et al., 2024; Haryuni et al., 2017). Antibiotik adalah contoh dari bahan tambahan pakan dimana sudah umum diaplikasikan dalam pemberian makan untuk ternak. Namun pemanfaatan antibiotik diyakni dapat mengakibatkan adanya residu terhadap produk peternakan tersebut sehingga berpotensi mengakibatkan resistensi antibiotik terhadap konsumen yang mengkonsumsinya. Bahan tambahan pakan alami direkomendasikan karena lebih aman bagi ketika dan orang yang memakan makanan yang terbuat dari hewan tersebut. Tepung biji kemiri menjadi contoh pakan tambahan alami serta dapat diaplikasikan pada konteks tersebut.

Penggabungan tepung biji kemiri dengan pakan memiliki tujuan guna memberikan pengaruh terhadap produk peternakan dihasilkan. Biji kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) dikenal sebagai tumbuhan rempah rempah yang mengandung kurang lebih 57-69% lemak (berat kering) bersama dengan bahan pangan lain seperti karbohidrat, protein, kalsium, fosfor, serta vitamin (Ketaren, 1986). Biji kemiri mempunyai asam lemak sebagaimana dibutuhkan dan proses sintesisnya oleh organisme belum mumpuni dilakukan sehingga perlu dimasukkan ke dalam pakan. Komposisi asam lemak esensial biji kemiri antara lain asam alfa-linolenat (ALA), asam linoleat (LA), dan asam oleat (OA). Pakan ayam yang tidak mencukupi tanpa asam lemak linoleat yang diperlukan akan mengakibatkan pertumbuhan terhambat, penumpukan lemak hati, dan peningkatan kerentanan terhadap penyakit pernafasan. Lemak berfungsi sebagai sumber energi utama, terutama ketika pasokan energi karbohidrat tidak mencukupi. Peran fundamental lemak yakni menyediakan asam lemak diperlukan, khususnya asam linoleat maupun linolenat, sebagaimana merupakan kebutuhan dari organisme (Widodo, 2010).

Tepung biji kemiri yang dimanfaatkan untuk menjadi pakan tambahan berasal dari tumbuhan antibakteri mampu mempengaruhi secara kesehatan ayam, terbukti dari parameter hematologinya. Profil darah merupakan metrik penting untuk menilai kondisi ayam sehat ataupun tidak dikarenakan darah memainkan peranan fundamental guna mengendalikan fungsi fisiologis. Darah berfungsi utamanya terkait pergerakan

banyak elemen pada tubuh, termasuk oksigen, nutrisi, karbon dioksida, hormon, metabolit, panas, serta faktor kekebalan tubuh, sementara peran tambahannya melibatkan pemenuhan cairan serta pengaturan pH tubuh secaraimbang.

Permasalahan era kontemporer terjadi yakni meningkatnya kadar kolesterol pada daging ayam panggang, kurang lebih 200 mg, yang dapat menyebabkan penumpukan kolesterol pada tubuh. Kadar kolesterol keseluruhan jumlah darah secara normal untuk ayam bakar bervariasi antara 52 hingga 148 mg/dl (Mitruka dalam Manoppo et al, 2007). Menurut Chan et al (1995) sebagaimana dikutip oleh Kristyanti et al (2015), kandungan kolesterol daging berada pada rentang normal yaitu 70,00-105 mg/100g. Penumpukan lemak dinilai mengalami peningkatan seiring bertambahnya berat badan. Kandungan lemak dengan kadar tinggi pada ayam panggang diakibatkan oleh rasa lapar mereka yang sangat besar, biasanya menumpuk di daerah perut di bawah kulit. Hal ini menyebabkan sebagian besar pelanggan tidak mengonsumsi ayam panggang dikarenakan berpotensi menyebabkan sejumlah penyakit, termasuk penyakit jantung koroner, aterosklerosis, hingga stroke (Setiawan dan Sujana, 2009). Menanggapi kekhawatiran tentang risiko kolesterol, sejumlah inisiatif telah diambil tindakan guna menekan kadar kolesterol darah, serta kandungan lemak maupun kolesterol terdapat pada telur dan unggas, dengan menerapkan program genetik, pemberian obat penurun kolesterol, dan modifikasi pola makan yang melibatkan pakan kaya asam lemak serta serat makanan (Suhendra dalam Manoppo et al., 2007; Haryuni et al., 2023).

Penting untuk mengetahui dampak penggunaan tepung biji kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) menjadi pakan tambahan untuk kinerja produksi ayam bakar. Karena itu, riset penulis bertujuan untuk mengamati dan mengkaji konsentrasi asam lemak esensial serta antioksidan pada tepung biji kemiri. Tujuan riset yakni guna mendapatkan data serta menganalisis adanya kandungan asam lemak esensial serta antioksidan pada tepung biji kemiri.

2. MATERI DAN METODE

Analisa uji kandungan antioksidan dilakukan di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya dan analisa uji kandungan asam lemak esensial pada tepung biji kemiri dilakukan di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah laboratorium dengan rancangan deskriptif. Variabel yang diamati diantaranya kandungan PK, LK, SK, Abu

dan *gross energi*, asam lemak essensial dan antioksidan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis prosimat kandungan zat makanan tepung biji kemiri tersaji dan kandungan asam lemak essensial yang ada dalam tepung biji kemiri (TBK) pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrisi tepung biji kemiri

Nutrient	Kandungan Nutrisi
Bahan kering (%)	96,59
Protein (%)	19,31
Serat kasar (%)	2,23
Lemak (%)	65,29
Abu (%)	2,83
Gross energy (Kkal/kg)	7558,90
Asam Lemak Lenoleate*	42,08
Asam Lemak Lenolenate*	27,30
Antioksidan**	69,80

Sumber: Hasil analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang; *:Hasil uji Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya dan **:Hasil uji Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Universitas Gadjah Mada.

3.1 Asam Lemak Essensial

Lemak dipahami yakni salah diantara kandungan gizi utama dibutuhkan tubuh disamping karbohidrat, protein, vitamin juga mineral. Asam karbohidrat dan gliserol yakni menjadi komponen dasar untuk minyak ataupun lemak, bahkan keduanya diklasifikasikan menjadi asam lemak. Vitamin A, D, E, serta K dapat larut dalam lemak dan minyak. Asam lemak dapat diklasifikasikan kedalam dua kategori: asam lemak esensial serta non-esensial. Lemak bisa diidentifikasi dalam sejumlah makanan nabati, seperti minyak sawit, jagung, kedelai, biji kemiri, serta biji bunga matahari (Haryuni et al., 2024). Ketidakmampuan tubuh dalam melakukan sintesisme asam lemak tak jenuh dimana memiliki dua ataupun lebih ikatan rangkap, termasuk asam lemak linolenat (omega-3) serta asam lemak lenoleat (omega-6). Akibatnya, kedua hal tersebut dinilai menjadi asam lemak penting bagi organisme. Penambahan lemak pada pakan ayam juga dapat menjadi sumber energi bagi ayam (Rizal, Y, 2006). Asam lemak mampu diserap langsung dengan sel mukosa usus halus selama proses penyerapan. Namun, asam lemak monosakarida, digliserida, serta kolesterol harus

lebih dulu dilakukan emulsi menggunakan garam empedu untuk menciptakan misel ketika belum diresap.

Garam empedu terkait adalah glikokolat maupun taurokolat dibuat berdasarkan kolesterol dengan penambahan glisin ataupun taurin, dihasilkan di hati kemudian ditransfer melalui duodenum (usus kecil) dari kantong empedu menuju duodenum. Sel mukosa usus halus menyerap sistem transpor asam lemak dalam tubuh ayam. Asam lemak pertama kali diesterifikasi untuk menciptakan trigliserida. Selanjutnya, trigliserida digabungkan aspek fosfolipid, kolesterol, serta protein (portomikron) dan diangkut menuju hati oleh pembuluh darah.

Pakan ternak terutama ayam penting untuk memiliki kandungan asam lemak berjenis asam lemak linoleat serta linolenat. Tabel 9 menampilkan hasil uji laboratorium yang dilakukan melalui metode kromatografi gas. Tepung biji kemiri (TBK) memiliki kandungan asam linoleat 42,08% serta asam linolenat 27,30%. Rizal (2006) menyatakan asam lemak linoleat untuk pakan unggas dibutuhkan kurang lebih 1%. Meski begitu, apabila melebihi jumlah tersebut dinilai mampu mendorong perkembangan signifikan terhadap ayam broiler serta menambah ukuran telur milik ayam petelur. Oleh karena itu, merupakan praktik umum untuk menyediakan sedikit lebih dari 1% asam lemak linoleat pada makanan ayam pedaging maupun ayam petelur selama produksi.

3.2 Antioksidan

Zat fitokimia yang dimiliki pada tumbuhan menghasilkan rasa, aroma, serta warna khusus pada tumbuhan. Kualitas fitokimia tertentu berfungsi menjadi antioksidan (Haryuni et al., 2015; Aldila et al., 2023; Wurandani et al., 2023). Antioksidan merupakan senyawa kimia, pada tingkat tertentu, memberikan perlindungan pada tubuh supaya terhindar dari kerusakan akibat radikal bebas, mengurangi kerusakan oksidatif, memaksimalkan imunitas tubuh, memberikan aturan tekanan darah, menekan laju kolesterol, dan menstabilkan kadar gula darah (Haryuni et al., 2021).

Radikal bebas merupakan molekul dengan elektron tidak berpasangan di orbital terluarnya, dimana menjadikannya untuk bereaktif serta rentan memicu reaksi dari tubuh untuk mungkin mengakibatkan kerusakan berkelanjutan (Haryuni et al., 2022). Antioksidan berfungsi sebagai donor elektron yang berinteraksi terhadap partikel bebas, mengkonversinya untuk mengurangi kadar bahaya molekul (Yuming et al., 2001). Antioksidan secara umum berasal vitamin, mineral, metionin, serta berbagai zat gizi mikro terkait. Penggabungan suplemen antioksidan dapat meningkatkan

penambahan bobot badan, perubahan pakan, serta konsumsi pakan untuk burung puyuh (Teru et al, 2017). Temuan analisa laboratorium Uji Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Hasil Pertanian menunjukkan yakni kandungan antioksidan pada Tepung Biji Kemiri (TBK) disajikan pada Tabel 1.

Nominal IC sejumlah 50 ditentukan guna menilai khasiat Tepung Biji Kemiri (TBK) perihai menetralkan radikal bebas yang diperoleh berjumlah 50% (Molyneux, 2003). Temuan pengujian laboratorium menjelaskan yakni tepung biji kemiri yang dinilai melalui teknik IC₅₀ menunjukkan angka 69,8 mg/ml, efektif menetralkan 50% radikal bebas untuk sampel pada konsentrasi 69,8 mg. Angka IC₅₀ dengan lebih rendah menandakan kapasitas antioksidan yang lebih besar untuk menetralkan radikal bebas. Lebih lanjut, Okawa et al., (2001) menyatakan bahwa kuantitas senyawa polifenol memaksimalkan peningkatan angka ppm antioksidan pada IC₅₀, sehingga menunjukkan kapasitas antioksidan yang lebih baik. Nilai IC₅₀ menunjukkan konsentrasi larutan sampel sebagaimana keperluan terkait guna memblokir 50% radikal bebas DPPH, yang mencerminkan tingkat aktivitas antioksidan.

Temuan uji laboratorium menunjukkan yakni tepung biji kemiri (TBK) memiliki kandungan antioksidan pada konsentrasi 69,80 mg/ml. Prosedur dengan akurat serta konfigurasi zat pengujian pengaruh tingkat kegiatan antioksidan. Konfigurasi bahan kimia pengujian dikaitkan terhadap keberadaan gugus antioksidan. Gugus OH fenolik pada bahan kimia pengujian dapat dengan cepat dihilangkan dengan radikal bebas, memungkinkan senyawa fenolik berfungsi menjadi antioksidan.

Heim et al., (2002) menyatakan bahwa antioksidan mendapat pengaruh dari ikatan rangkap karbonil serta cincin antioksidan di dalam struktur intinya, dimana mampu mengoptimasi kegiatan antioksidan dengan memberikan kestabilan radikal fenolik dengan konjugasi serta delokalisasi. Lebih lanjut, Takaya et al., (2003) menegaskan yakni menggunakan pendekatan tunggal untuk pengujian antioksidan mungkin menghasilkan hasil yang tidak konsisten bila dibandingkan dengan metode alternatif; oleh karena itu, disarankan untuk menilai antioksidan menggunakan banyak metodologi.

4. KESIMPULAN

Tepung biji kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) memiliki kandungan asam lemak penting yaitu 42,08% asam linoleat dan 27,30% asam linolenat, dan tingkat antioksidan (IC₅₀) sebesar 69,89 mg/ml.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abun.2005. Nilai Energi Metabolis dan Retensi Nitrogen Ransum Ayam yang Mengandung Limbah Udang Windu Produk Fermentasi pada Ayam Pedaging. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Ait-Boulahcen, A., J. D. Garlic And F. W. Edens. 1995. Potassium Chloride Improves The Thermobalance Of Chicken Exposed To Acute Heat Stress. Poultry Science 74:75-78.
- Almatsier, S. 2002. Prinsip Ilmu Dasar Ilmu Gizi. PT. Gramedia Pustaka
- Aldila, L., Haryuni, N., & Alam, Y. (2023). Dampak Perendaman Pada Air Rebusan Daun Bidara (*Ziziphus Mauritiana*) Terhadap Kualitas Intrinsik Telur Ayam Pada Penyimpanan Suhu Ruang. Journal of Science Nusantara, 3(3), 106-113.
- Almatseir, S. 2001. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Umum.
- Al-Najdawi, R. And B. Abdullah. 2002. Proximate Composition, Selected Minerals, Cholesterol Content and Lipid Oxidation of Mechanically and Handdeboned Chickens from the Jordanian Market. J. Meat. Sci. 61. 243-247.
- Amrullah, I. K. 2004. Nutrisi Ayam Broiler. Cetakan III. Lembaga Satu Gunung Budi. Bogor.
- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT Gramedia, Jakarta.
- AOAC, 1995. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Association of Official Analytical Chemists : Washington, D. C.
- Badan Pusat Statistik. 2016. Survei Populasi Ayam Ras Pedaging menurut Provinsi di Indonesia 2016. Jakarta. <http://bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/103>
- Bailey, M. 1990. The Water Requirements Of Poultry In: Haresign, W. And D. J. A. Cole. Recent Advances In Animal Nutrition. Butterworths, London.
- Chan W, Brown WC, Lee SM, and Buss DH. 1995. Meat, Poultry and Game. Di dalam: Supplement to Mc Cane & Widdowson's. The Composition of Foods. London.: Published by The Royal Society of Chemistry, Cambridge and Ministry of Agriculture, Fisheries and Food.
- Cunningham, J. G. 2002. Textbook of Veterinary Physiology. USA: Sanders Company.
- Dienye, H. E and O. K. Olumuji. 2014. Growth performance and haematological responses of African mud catfish *Clarias fahaka* fed

- dietary levels of Moringa oliefera leaf meal. *Net. J. agric. Sci.* 2(2): 79-88.
- Direktorat Jenderal Peternakan. 2015. Statistik Peternakan. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Jakarta.
- Edi, D. N., & Haryuni, N. (2023). *Bahan Pakan Ternak Sumber Serat*. Malang: AE Publishing.
- Hamdi, H. H., Prastiya, R. A., Sardjito, T., Wulandari, S., Adila, I. F., Wulandari, T. E., ... & Alghoul, N. M. (2024). Effect of Addition of Moringa (Moringa oliefera) in The Feed on Conception Rate, Litter size and Survival Rate of Local Rabbits in Indonesia. *The Indian Veterinary Journal*, 101(09), 7-11.
- Haryuni, N. (2023). *Pedoman Praktikum Nutrisi Unggas*. PT. Bestindo Berkah Lestari.
- Haryuni, N. (2024). Study of the Quality and Strategic Role of Corn for Poultry Industry Development. *Tropical Poultry Science and Technology*, 1(1), 34-43. Retrieved from
- Haryuni, N., & Fanani, Z. (2017). Study of feasibility on broiler business development. *Journal of Development Research*, 1(2), 63-67.
- Haryuni, N., & Khopsoh, B. (2024). Pengaruh Level Soy Milk Waste (SMW) Terhadap Produktivitas Ayam Pejantan Buras. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 9(2), 400-408.
- Haryuni, N., Harliana, & Alam, Y. (2024). Basic Knowledge of Animal Feed Formulation. *Tropical Poultry Science and Technology*, 1(1), 25-33.
- Haryuni, N., Hartutik, H., Widodo, E., & Wahjuningsih, S. (2021). Interaction effect of vitamin E-selenium supplementation and metabolic energy on reproductive performance of Joper Breeders. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 26(3), 124-131.
- Haryuni, N., Hartutik, H., Widodo, E., & Wahjuningsih, S. (2022). Effect of energy and dose of vitamin E selenium on improving the reproduction performance of Joper brood stock. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 335, p. 00036). EDP Sciences.
- Haryuni, N., Khopsoh, B., Hasanah, N., & Sikone, H. Y. (2024). Potensi soy milk waste untuk optimalisasi reproduksi pejantan ayam buras. PT. Bestindo Berkah Lestari.
- Haryuni, N., Tribudi, Y. A., Hasanah, N., & Prastya, R. A. (2024). Improving the productivity of Joper chickens with fermented soy milk waste (SMW). In *BIO Web of Conferences* (Vol. 88, p. 00043). EDP Sciences.
- Haryuni, N., Widodo, E., & Sudjarwo, E. (2015). Aktivitas antibakteri jus daun sirih (Piper betle linn) terhadap bakteri patogen dan kualitas telur selama penyimpanan. *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production*, 16(1), 48-54.
- Haryuni, N., Widodo, E., & Sudjarwo, E. (2017). Efek penambahan jus daun sirih (Piper betle linn) sebagai aditif pakan terhadap performa ayam petelur. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 2(4), 429-433.
- Haryuni, N., Widodo, E., Tribudi, Y. A., & Wahjuningsih, S. (2022). Impact of Aging on Sperm Quality of Sentul Roosters. *Indonesian Journal of Animal & Veterinary Sciences/Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 27(4).
- Hasanah, N., Haryuni, N., & Wahyono, N. D. (2024, May). The effect of EM-4 dosage in fermentation on the quality of soy milk waste (SMW) as an alternative feed ingredient to increase production cost efficiency in the poultry business. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1338, No. 1, p. 012020). IOP Publishing.
- Hasanah, N., Wahyono, N. D., Subagja, H., & Haryuni, N. (2024, May). Optimization model: Broiler chicken farmers plasma members from the core partnership of broiler chicken farming in Indonesia for recruitment and welfare. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1338, No. 1, p. 012069). IOP Publishing.
- Heim, E. E., A. R. Tagliaferroand and D. J. Bobilya. 2002. Flavonoid Antioxidant: Chemistry, Metabolism and Structure-Activity Realitionsips. *Journal of Nutritional Biochemistry* 13: 572-584.
- Jain, N. C. 1993. *Essential of Veterinary Hematology*. Lea & Febiger: Philadelphia.
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Kristyanti, P. H., Widodo dan Sjojan, O. 2015. Pemanfaatan Tepung Daun Salam (Syzygium polyanthum Walp) dalam Pakan Terhadap Kualitas Karkas Ayam Pedaging. *Jurnal Peternakan* 1 (1): 1-9.
- Lesson, S. Dan j.d. Summer. 2000. Production and carcass characteristic of the broiler. *Poultry science*.59.786-798.
- Manopoo, M. R A., R. Suguharti, T. S. Adikara dan Y. Dhamayanti, 2007. Pengaruh Pemberian Crude Chororella terhadap Total Kolesterol Darah

- Ayam Broiler. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga.
- Mitruka, B. M. And H. M. Rawsley. 1981. Clinical Biothechnical and Hematological Reference Values in Normal Experimental Animal and Normal Human. Second ed. Year Book Medical Publishers. Inc. Chicago.
- Molynex, P. 2003. The Use of The Sable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. U. K: Polymer Chemistry, Macrophile Associates.
- Okawa, M., Kinjo, J. T. Nohara dan M, Ono. 2001. Modification Method DPPH
- Prastiya, R. A., Sardjito, T., Saputro, A. L., Budi, D. S., Maxdhameta, S. I., Sulistiyawati, E., ... & Haryuni, N. (2024). Quality and kinematic characteristics of Bali bulls frozen semen with purified green tea extract epigallocatechin-3-gallate antioxidant addition in diluent. *Open Veterinary Journal*, 14(8), 2040.
- Rashid, R.A., A.Q. Sazili and A.R, Alimon. 2011. The Effect of Dietary Supplementation of Heat Treated Candlenut (*Aleurites moluccanus*) Meal on Growth Performance of Ayam pedaging Chickens. International Conference on Sustainable Animal Agriculture for Developing Countries 2011.
- Redha, A. 2010. Flavonoid: Struktur, Sifat Oksidatif, dan Peranannya dalam Sistem Biologis. *Jurnal Berlian* 9(2): 196-202.
- Renata, A. 2009. Profil Asam Lemak dan Trigliserida Biji-bijian. Institut Pertanian Bogor.
- Resnawati, H., S, Iskandar dan Surayah. 1998. Penggunaan Bungkil Biji Kemiri (*Aleurites mollucana* WILLD.) Dalam Pakan Ayam Buras. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 3(3): 154-157.
- Risnajat, D. 2012. Perbandingan Bobot Akhir, Bobot Karkas dan Persentase Karkas Berbagai Strain Broiler. *Sains Peternakan* Vol. 10 (1), Maret 2012: 11-14.
- Rizal, Y. 2006. Ilmu Nutrisi Unggas. Andalas University Press. Padang.
- Rohaida, A.R., A.R, Alimon and A.Q, Sazili. 2014. Fatty Acid Composition of Breast and Thigh Muscles of Broiler Fed Diets Supplemented with Candle Nut Kernel Meal Subjected to Different Heat Treatments. *Malaysian Journal Animal Science* 17(1): 47-60.
- Rohmah, K., Sjoefjan, O. dan Djunaidi, I. 2015. Pengaruh Penggunaan Tepung Biji Kemiri (*Aleurites Mollucana* (L.) Willd) Dalam Pakan Terhadap Penampilan Produksi Burung Puyuh (*Coturnix Coturnix Japonica* L.). *Jurnal Peternakan* 1(1): 1-12.
- Rose, S.P. 2005. Principle Of Poultry Science. Cab Internation. Wallingford
- Setiawan, I dan E. Sujana. 2009. Bobot akhir, persentase karkas dan lemak abdominal ayam broiler yang dipanen pada umur yang berbeda. Seminar nasional fakultas peternakan unpad "Pengembangan Sistem Produksi dan Pemanfaatan Sumberdaya Lokal untuk Kemandirian Pangan Asal Ternak". Bandung. ISBN : 978 – 602 – 95808 – 0 – 8.
- Sibbald, I. R. 1980. Metabolic Plus Endogenous Energy And Nitrogen Losses Of Adult Cockerels : The Correction Used In The Bioassay True Metabolizable Energy. *J. Poultry. Sci.*: 60 : 805-811.
- Sjoefjan, O. 2008. Efek Penggunaan Tepung Daun Kelor (*moringa oleifera*) dalam Pakan terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan veteriner. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang. Hal: 654-655.
- Steel, R.G.D. dan J.H, Torrie. 1992. Prinsip dan Prosedur Statistika, Suatu Pendekatan Biometri. PT. Gamedia. Jakarta.
- Swenson, M.j 1984. Physiological Properties and Celluler and Chemical Continents of Blood In Swenson, M. J. (Edition). *Duke's Physiology of Domestic Animals*. 10th Edition Cornell University Press, Ithalica and London.
- Tabiedian, S. A., G. H. Sadeghi, and J. Pourreza. 2005. Effect of dietary protein level and soybean oil supplementation on broiler performance. *Int. J. Pult. Sci.* 4 (10): 799-803.
- Takaya, Y., Y. Kondo., T. Furukawa dan M. Niwa. 2003. Antioxidant Constituents of Radish Sprout (*Kaiware-daikon*), *Raphanus sativus* L., *J. Ind. Trop. Anim. Agric.* 33(1): 68.
- Widada, W. 2014. Sel darah merah dapat mengalami stress. Universitas Muhammadiyah Jember: Jember.
- Widodo, E. 2010. Nutrisi dan Teknik Pemeliharaan Ayam Organik. UB Press. Malang.
- Wurandani, Y. M., Haryuni, N., & Alam, Y. (2023). Pengaruh Level Air Rebusan Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Kualitas Intrinsik Telur Ayam Selama Penyimpanan di Suhu Ruang. *Journal of Science Nusantara*, 3(3), 98-105.