

PENGARUH PEMBERIAN AMPAS BREM SEBAGAI SUBSTITUSI JAGUNG TERHADAP PENAMPILAN PRODUKSI AYAM PEDAGING

MUFIDAH, S.*; O. SJOFJAN**, DAN I. H. DJUNAIDI**

*Mahasiswa Program Pascasarjana, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya,

**Dosen Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur, Indonesia
e-mail: osfar@ub.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh terhadap penampilan produksi ayam pedaging ketika ampas brem diberikan sebagai pengganti jagung. Menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL), digunakan 200 ekor DOC Lohman MB 202 Platinum *unsexed*. Terdapat 5 perlakuan dengan 4 ulangan dengan perlakuan Po berupa pakan tanpa perlakuan (pakan kontrol); Substitusi P1 terdiri dari 50% jagung dengan 10% ampas brem; Substitusi P2 terdiri dari 40% jagung dengan 20% ampas brem; Substitusi P3 terdiri dari 30% jagung dengan 30% ampas brem; dan substitusi P4 yang terdiri dari 20% jagung dengan 40% ampas brem. *Analysis of Variance* digunakan untuk menguji data secara statistik (ANOVA). Uji jarak berganda Duncan digunakan jika hasilnya berbeda nyata ($P < 0,05$) atau sangat nyata ($P < 0,01$). Penggunaan ampas brem memiliki pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap konversi pakan, penambahan bobot badan, konsumsi, dan IOFC. Penelitian memberikan hasil bahwa jagung dalam pakan ayam broiler dapat diganti dengan ampas brem hingga tingkat pemberian pakan 40%.

Kata kunci: pengganti jagung, ayam broiler, ampas brem, kinerja produksi

THE EFFECT OF PROVIDING BREM DRUGS AS A SUBSTITUTION FOR CORN ON THE PERFORMANCE OF BROILER PRODUCTION

ABSTRACT

This study aims to find out how producing broiler chickens performs when corn is replaced with brem dregs. The 200 Lohman MB 202 Platinum chicken strain, comprised of one-day-old unsexed chicks, was employed in the investigation. There were five treatments in Complete Random Design (CRD). Po, the control group, was fed untreated feed, whereas P1, P2, P3, and P4 were fed brem dregs in various amounts as a substitute for corn. Every treatment was carried out four times. The data were then statistically analyzed using analysis of variance (ANOVA) by a completely randomized design. Duncan's multiple range test should be performed if the results show a significant difference ($P < 0.05$) or a highly significant difference ($P < 0.01$). The results showed that feed conversion, IOFC, body weight gain, and consumption were all significantly ($P < 0.01$) impacted by the use of brem dregs. The results of this study demonstrate that brem dregs can be fed to broiler chickens in place of corn at feeding levels of up to 40%.

Key words: corn replacement, broiler chicken, brem dregs, production performance.

PENDAHULUAN

Permintaan terhadap makanan kaya protein hewani terus meningkat seiring dengan semakin sadarnya masyarakat akan kebutuhan nutrisi makanan. Sumber protein hewani yang semakin populer adalah ayam pedaging. Hal ini dikarenakan ayam pedaging bergizi tinggi, memiliki rasa enak, dan harga yang terjangkau. Dalam usaha peternakan ayam pedaging manajemen

pemeliharaan baik itu pakan, jenis ternak maupun manajemen kandang merupakan faktor yang menentukan keberhasilan usaha tersebut. Pakan adalah salah satu penyumbang biaya terbesar dalam pemeliharaan ayam pedaging. Pakan menyumbang 70% pengeluaran produksi. Berbagai bahan pakan, seperti protein kasar, lemak, serat, mineral, dan vitamin, digabungkan untuk menghasilkan pakan, yang memberikan energi dan nutrisi yang dibutuhkan ayam pedaging untuk tumbuh

(Babatunde *et al.*, 2021). Pakan mempunyai peran dalam meningkatkan produktivitas ternak bersamaan dengan program pemuliaan dan manajemen pemeliharaan. Pakan yang baik akan menghasilkan produk yang baik (Churriyah *et al.*, 2022). Dengan persentase antara 50-60%, jagung merupakan sumber energi pakan yang paling umum digunakan dalam rasio pakan ayam pedaging. Harga pakan dan kenaikan biaya produksi dipengaruhi langsung oleh ketersediaan jagung. Jagung digunakan lebih dari sekedar pakan; juga digunakan untuk pangan, bahan bakar, dan industri. Akibatnya terjadi persaingan jagung dalam hal ketersediaan dan luas lahan. Sehingga tidak dapat menghindari impor jagung dari luar negeri untuk memenuhi kebutuhan pakan karena pasokan jagung dalam negeri tidak dapat memenuhi permintaan jagung. Menurut Kaul *et al.* (2019) 63% jagung digunakan untuk pakan ternak, dan sisanya digunakan untuk industri dan bahan bakar. Peternak harus mencari bahan pakan alternatif karena mahalnya harga jagung. Bahan pakan alternatif atau bahan pakan sumber energi lokal yang dapat menggantikan jagung sangat diperlukan menurut Kana *et al.*, (2012). Bahan pakan sumber energi yang berasal dari limbah industri dan pertanian tidak boleh bersaing dengan kebutuhan manusia dan menjadi bahan pakan alternatif yang terjangkau dengan kandungan nutrisi tinggi yang dapat menggantikan sebagian atau seluruh jagung dalam formulasi pakan ayam. Kriteria komponen bahan pakan pengganti jagung, menurut Edi (2021), adalah produk pakan yang nilai gizinya hampir setara dengan jagung. Limbah industri dan pertanian merupakan alternatif bahan pakan yang banyak mudah didapatkan diberbagai daerah.

Sumber pakan alternatif yang berpotensi menggantikan jagung adalah ampas brem. Ampas brem merupakan hasil samping dari proses pembuatan brem. Brem adalah makanan ringan lokal dari Indonesia yang dibuat dari fermentasi beras ketan dengan ragi tape (*Saccharomyces cerevisiae*). Proses pembuatan brem dilakukan dengan cara pengepresan tape ketan sehingga menghasilkan 30% ampas brem padat dan 70% air ketan hasil fermentasi sebagai bahan baku (Afriyanti, 2017). Beberapa daerah di Indonesia antara lain Madiun, Jogjakarta, Nusa Tenggara Timur, Solo, Wonogiri, Bali, Nusa Tenggara Barat, dan merupakan daerah penghasil brem. Menurut Sugiyanta *et al.* (2023), produksi brem di Wonogiri sebesar 400–600 kg/bulan, dengan ampas brem sebesar 180 kg/bulan. Sedangkan di Madiun, produksi brem mencapai 1000–1500 kg/bulan, yang berarti ampas brem dapat digunakan sebanyak 450 kg/bulan, atau 5,4 ton/tahun. Ampas brem dapat diproduksi di daerah lain di Indonesia yang memproduksi brem. Meski belum dimanfaatkan secara maksimal, namun ampas brem dapat menjadi alternatif bahan pa-

kan ayam. Penggunaan ampas brem sebagai pengganti jagung diperkirakan akan meningkatkan produktivitas ayam pedaging dan memungkinkan mengurangi jumlah jagung yang diberikan kepada ternak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh penampilan produksi ayam pedaging ketika ampas brem digunakan sebagai substitusi jagung.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Ampas brem yang digunakan merupakan hasil samping industri pengolahan brem yang dihasilkan pada industri brem di Kabupaten Madiun. Jagung bersumber dari penggilingan jagung di Dau, Kabupaten Malang, konsentrat yang digunakan diproduksi PT Japfa Comfeed Indonesia (konsentrat KBR). Dedak yang digunakan pada ayam pedaging *finisher* diperoleh di *Poultry shop* Batu Malang. Sebanyak 200 ekor DOC *Strain* Lohman MB 202 Platinum *unsexed* dengan waktu pemeliharaan selama 35 hari, dengan rata-rata berat DOC 45 gram yang diproduksi oleh PT Japfa Comfeed Indonesia. Sekam padi digunakan sebagai alas kandang untuk menyerap kotoran. Kandang yang digunakan tipe *open house*. Kandang penelitian sebanyak 20 petak. Setiap plot terdapat 10 ekor ayam, beserta peralatan pendukung penelitian seperti gasolec (*brooder*), lampu pijar 5 watt, serta wadah pakan dan air dalam setiap unit kandang. Peralatan lain yang tersedia adalah timbangan digital, termometer ruangan, tas, ember, penggiling, sekop, plastik, dan kertas koran.

Metode Penelitian

Percobaan lapang dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) sebanyak 5 perlakuan, yang diulang 4 kali, digunakan dalam penelitian ini. Sebanyak 10 ekor ayam setiap ulangannya. *Analysis of Variance* digunakan untuk menguji data secara statistik (ANOVA). Lanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan jika pengujian menunjukkan bahwa data berbeda nyata ($P < 0,05$) atau sangat nyata ($P < 0,01$) (Sudarwati *et al.*, 2019). Perlakuan yang diuji meliputi:

- P0 : Pakan tanpa perlakuan (pakan control)
- P1 : Substitusi 50 % Jagung dengan 10% Ampas brem
- P2 : Substitusi 40 % Jagung dengan 20% Ampas brem
- P3 : Substitusi 30 % Jagung dengan 30% Ampas brem
- P4 : Substitusi 20 % Jagung dengan 40% Ampas brem

Prosedur Penelitian

Sebelum ternak datang, kandang dan alat pakan dibersihkan, serta dilakukan penyemprotan disinfektan ke dalam kandang. Kandang tersebut kemudian dibentuk menjadi kotak bambu yang berisi 20 petak yang berukuran 100 x 100 cm, x 80 cm, kemudian diberi sekam

sebagai *litter*. Untuk menerangi kandang, digunakan lampu 5 watt serta pemanas kandang menggunakan *gasolecc*. DOC yang baru datang ditimbang terlebih dahulu untuk mengetahui bobot badannya (gram/ekor). Kemudian ditempatkan pada kandang yang diberi label dan diberi air gula merah dengan konsentrasi 10% untuk menjaga kondisi tubuh ternak selama perjalanan.

Pakan perlakuan

Industri Brem Kabupaten Madiun menyediakan ampas brem yang akan digunakan. Tepung ampas brem dibuat dengan cara menjemur ampas brem basah selama 4 hari. Ampas brem kering yang telah digiling menjadi tepung ditambahkan ke dalam pakan berdasarkan perlakuan. Pakan yang digunakan pada penelitian ini antara lain jagung dan dedak padi (fase *finisher*), ampas brem, dan konsentrat KBR produksi PT Japfa Comfeed Indonesia. Formulasi dan kandungan nutrisi ransum tercantum dalam Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Kandungan nutrisi bahan pakan yang digunakan

Bahan Pakan	EM (kcal/kg)	PK (%)	LK (%)	SK (%)
Jagung***	3300	8,6	2,6	3,01
Konsentrat**	2400	41	5	6
Ampas Brem*	3041****	24,28	1,72	0,79
Bekatul***	2860	12,4	7	6,32

Keterangan:

* Hasil analisis Laboratorium Nutrisi Makanan Ternak Universitas Brawijaya (2023)

** Label pakan konsentrat PT Japfa Comfeed (2023)

*** Hasil analisis Laboratorium Nutrisi Makanan Ternak Universitas Brawijaya (Churriyah, 2022)

**** Perhitungan EM didapat dari 70% GE (Patrick and Scaible, 1980)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan adalah jumlah pakan yang dikonsumsi ternak selama jangka waktu tertentu untuk memenuhi kebutuhan pokok dan produksinya. Perlakuan P4 substitusi jagung dengan ampas brem sampai dengan 40% pada pakan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap jumlah pakan yang dikonsumsi ayam pedaging, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai rata-rata konsumsi pada Tabel 3 diduga karena variasi kandungan energi pada perlakuan pakan. Thilib *et al.* (2020) menyatakan bahwa komposisi energi pakan mempengaruhi jumlah pakan yang dikonsumsi. Dibandingkan dengan perlakuan Po yang mempunyai energi metabolis fase *finisher* sebesar 2986 kkal/kg, maka perlakuan P4 energi metabolis lebih rendah sebesar 2882 kkal/kg. Sesuai SNI pakan broiler Finisher (2015), pakan harus memiliki kandungan energi minimal 3100 kkal/kg pada fase *finisher*. Perlakuan P4 memiliki energi yang lebih sedikit dibandingkan yang dibutuhkan untuk fase *finisher*, sehingga kemungkinan

Tabel 2. Kandungan zat makanan perlakuan

Bahan Pakan	Pakan Perlakuan Fase Starter				
	Komposisi (%)				
	Po	P1	P2	P3	P4
Konsentrat	40%	40%	40%	40%	40%
Jagung	60%	50%	40%	30%	20%
Ampas Brem	0%	10%	20%	30%	40%
Total	100%	100%	100%	100%	100%
Kandungan Nutrisi					
EM (Kkal/kg)	2940	2914	2888	2862	2836
PK (%)	22	23	24	26	27
LK (%)	3,56	3,47	3,38	3,30	3,21
SK (%)	4,206	3,984	3,76	3,54	3,32
Lisin: 2,50 %, Metionin 0,90% (Label Konsentrat Broiler produksi PT Japfa Comfeed Indonesia)					
Bahan Pakan	Pakan Perlakuan Fase Finisher				
	Komposisi (%)				
	Po	P1	P2	P3	P4
Konsentrat	30%	30%	30%	30%	30%
Jagung	60%	50%	40%	30%	20%
Ampas Brem	0%	10%	20%	30%	40%
Bekatul	10%	10%	10%	10%	10%
Total	100%	100%	100%	100%	100%
Kandungan Nutrisi					
EM (Kkal/kg)	2986	2960	2934	2908	2882
PK (%)	19	20	22	23	25
LK (%)	3,76	3,67	3,58	3,50	3,41
SK (%)	4,24	4,02	3,79	3,57	3,35
Lisin: 2,50 %, Metionin 0,90% (Label Konsentrat Broiler produksi PT Japfa Comfeed Indonesia)					

besar konsumsinya jauh lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol (Po). Jumlah energi dalam rasio tersebut berbanding terbalik dengan jumlah pakan yang dikonsumsi ternak; semakin besar kandungan energi maka semakin sedikit pakan yang dikonsumsi, dan semakin rendah kandungan energi maka semakin tinggi tingkat konsumsinya. Anggitasari *et al.* (2016) menyatakan bahwa suhu dan kandungan energi pakan berpengaruh terhadap konsumsi pakan. Faktor genetik, *heat stress*, aktivitas ternak serta bobot badan juga mempengaruhi tingkat konsumsi pakan dari ayam pedaging.



Gambar 1. Ampas brem sebelum dikeringkan (a) Ampas brem setelah dikeringkan (b) (Dokumentasi Penulis)

Konsumsi perlakuan P4 selain dikarenakan kandungan energi lebih rendah dibandingkan perlakuan lain, palatabilitas juga menjadi faktor tingkat konsum-

si ayam. Ampas brem yang diberikan ke ternak dapat meningkatkan konsumsi pakan ayam diduga dari aroma, rasa dan warna dapat diterima oleh ayam sehingga ayam dapat mengonsumsi ampas brem lebih banyak dibandingkan pakan kontrol. Warna dari ampas brem yang kuning kecoklatan (Gambar 1) diduga dapat menarik perhatian ayam untuk mengonsumsi tanpa memilah jagung dan ampas brem dalam pakan. Menurut Ali *et al.* (2019) palatabilitas merupakan faktor yang berpengaruh terhadap konsumsi. Palatabilitas dipengaruhi oleh rasa, warna pakan, tekstur dan bau pakan yang diberikan. Palatabilitas dipengaruhi kondisi kimiawi dan fisik dalam bahan pakan. Kualitas pakan, umur dan kuantitas ransum yang dikonsumsi memberikan pengaruh pada perbedaan tingkat konsumsi pakan.

Pertambahan Bobot Badan

Pertambahan bobot badan dapat menjadi indikator kualitas pakan yang diberikan kepada ternak. Pertambahan bobot badan yang dialami ternak selama jangka waktu tertentu disebut pertambahan bobot badan. Jumlah pakan yang dikonsumsi dan nilai gizinya mempengaruhi pertambahan bobot ayam. Pertumbuhan berkorelasi positif dengan kandungan nutrisi pakan. Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan P3 dan P4 berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) meningkatkan pertambahan bobot badan ayam pedaging jika dibandingkan dengan perlakuan P0. Perlakuan P4 mensubstitusi jagung dengan ampas brem sampai dengan 40%. Ayam pedaging pada perlakuan P3 dan P4 mengonsumsi pakan lebih banyak dibandingkan ayam pedaging pada perlakuan P0, P1, dan P2.

Selain dari perbedaan konsumsi pakan, perbedaan pertambahan bobot badan diduga karena kandungan protein yang ada pada ampas brem dapat meningkatkan pertambahan bobot badan ayam. Hal tersebut terjadi disebabkan protein dibutuhkan ayam untuk pertumbuhan jaringan tubuh, pertumbuhan bulu, dan untuk pemeliharaan tubuh. Semakin tinggi level pemberian ampas brem, semakin tinggi kandungan protein yang terdapat dalam ransum. Kandungan PK pada ampas brem sebesar 24,28%. Wati *et al.* (2018) menyatakan bahwa pada pertumbuhan anak ayam, energi dan

protein berdampak pada penambahan bobot badan. Ayam pedaging memerlukan nutrisi untuk perkembangan dan produktivitasnya. Gangguan pertumbuhan disebabkan oleh defisit protein. Sedangkan asam amino esensial yang dibutuhkan ternak dipengaruhi oleh protein. Konsumsi pakan pada perlakuan P3 dan P4 yang lebih banyak dibandingkan perlakuan P0 diduga memberikan pengaruh terhadap penambahan bobot badan pada ayam perlakuan.

Energi metabolis pada perlakuan P0 lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan P3 dan P4 menyebabkan ternak lebih sedikit mengonsumsi pakan yang diberikan. Semakin tinggi energi metabolis pada pakan, semakin sedikit ayam mengonsumsi pakan. Semakin rendah energi metabolis pakan semakin banyak ayam mengonsumsi pakan yang akan menyebabkan semakin banyak nutrisi yang diterima oleh ayam akan berdampak pada penambahan bobot badan yang semakin meningkat.

Chewning *et al.* (2012) menyatakan bahwa ternak yang konsumsi pakannya lebih sedikit mengalami pertambahan bobot badan yang lebih rendah. Jumlah pakan yang dikonsumsi meningkat berbanding lurus dengan bobot badan ternak. Konsumsi dalam jumlah tinggi akan mempercepat pertumbuhan bobot badan. Terdapat korelasi antara konsumsi pakan dengan pertambahan bobot badan, dan rasio nutrisi yang baik akan memaksimalkan potensi genetik (Ali *et al.*, 2019).

Income Over Feed Cost (IOFC)

Bobot akhir dan total biaya pakan merupakan dua faktor yang mempengaruhi nilai IOFC ayam pedaging. Nilai ratan IOFC pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan penggantian jagung dengan ampas brem memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai IOFC. Dua faktor penentu utama nilai IOFC adalah biaya produksi ayam dan harga jual. Nilai IOFC akan meningkat seiring dengan menurunnya biaya produksi dan meningkatnya harga jual ayam. Pada penelitian ini nilai IOFC perlakuan P3 dan P4 berbeda sangat nyata dengan nilai IOFC pada perlakuan P0, P1, dan P2. Hal ini diduga akibat dari perlakuan P3 dan P4 yang lebih unggul dari segi biaya produksi pakan, efisiensi pakan,

Tabel 3. Nilai rata-rata performa produksi ayam pedaging dengan berbagai level penggunaan ampas brem dalam pakan

Perlakuan	Konsumsi (g/ekor)	PBB (g/ekor)	Feed Conversion Ratio (FCR)	IOFC (Rp/ekor)
P0	2471,59 ± 12,21 ^a	1323,49 ± 5,40 ^a	1,81 ± 0,01 ^a	2650,28 ± 156,01 ^a
P1	2519,64 ± 23,90 ^{ab}	1368,60 ± 16,00 ^a	1,79 ± 0,03 ^a	3702,40 ± 345,58 ^b
P2	2526,39 ± 30,52 ^{ab}	1379,98 ± 14,15 ^a	1,77 ± 0,01 ^b	4525,22 ± 36,70 ^b
P3	2577,80 ± 54,30 ^{bc}	1506,70 ± 42,72 ^b	1,66 ± 0,02 ^b	7000,16 ± 445,86 ^c
P4	2645,64 ± 17,78 ^c	1517,86 ± 32,64 ^b	1,69 ± 0,03 ^b	7379,23 ± 479,08 ^c

Keterangan :

- 1) P0 : Pakan tanpa perlakuan (pakan kontrol), P1 : Substitusi 50% Jagung dengan 10% Ampas brem, P2 : Substitusi 40% Jagung dengan 20% Ampas brem, P3 : Substitusi 30% Jagung dengan 30% Ampas brem, P4 : Substitusi 20% Jagung dengan 40% Ampas brem
- 2) Superskrip yang berbeda (a-c) pada baris yang sama menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$)

dan penambahan bobot badan dibandingkan perlakuan lainnya. Mengganti hingga 40% jagung dengan ampas brem dapat menghemat biaya produksi pakan, namun juga dapat meningkatkan penambahan bobot badan jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol (Po). Hal ini diyakini karena usus halus mampu menyerap nutrisi pada ampas brem untuk memenuhi kebutuhan dan memaksimalkan penambahan bobot badan ayam pedaging. Anggitasari *et al.* (2016) menyatakan *Income Over Feed Cost* (IOFC) menjadi tolak ukur keberhasilan suatu usaha peternakan ayam pedaging. Pengeluaran terbesar yang terkait dengan pemeliharaan ternak adalah pengeluaran pakan, yang akan mempengaruhi jumlah uang yang dihasilkan, karena 60–70% pengeluaran yang terkait dengan produksi ayam berasal dari biaya pakan.

SIMPULAN

Ampas brem sampai dengan level pemberian 40% dapat digunakan sebagai substitusi jagung pada pakan ayam pedaging

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyanti. 2017. Pemanfaatan Residu Brem sebagai Bahan Substitusi Pembuatan “Arenia Sticky Rice”. *J. Ilmiah Teknosains*. 3(1): 22 – 26.
- Ali, N., Agustina, dan Dahniar. 2019. Pemberian dedak yang difermentasi dengan EM4 sebagai pakan ayam broiler. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 4(1): 1-4.
- Anggitasari, S., O. Sjojfan, dan I. H. Djunaidi. 2016. Pengaruh beberapa jenis pakan komersial terhadap kinerja produksi kuantitatif dan kualitatif ayam pedaging. *Buletin Peternakan*. 40(3): 187-196.
- Babatunde, O. O, C. S. Park, and O. Adeola. 2021. Nutritional potentials of atypical feed ingredients for broiler chickens and pigs. *Animals*. 11(1196): 1-22. <https://doi.org/10.3390/ani11051196>.
- Chewning, C. G., C. R. Stark, and J. Brake. 2012. Effect of particle size and feed form on broiler performance. *J. Poultry Science Association*. 21: 830-837.
- Churriyah, R., O. Sjojfan, dan M. H. Natsir. 2022. Growth performance and digestive enzyme activity of broiler fed with microwaved flaxseed flour (*Linum usitatissimum*). *J. Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*. 20(2): 78-82.
- Citraresmi, A. D. P., S. Kumalaningsih, dan I. Santoso. 2014. Production system analysis of brem processing unit case study: The industrial centers of brem in Kaliabu and Bancong Village, Madiun District. *Jurnal Wacana*. 17(3): 159-170.
- Edi, D. N. 2021. Bahan pakan alternatif sumber energi untuk substitusi jagung pada unggas (Ulasan). *J. Peternakan Indonesia*. 23(1): 43-61.
- Kana, J. R., H. D. Fulefack, H. M. Gandjou, R. Ngouana, M. M. Noubissie, J. Ninjo, and A. Tegua. Effect of cassava meal supplemented with a combination of palm oil and cocoa husk as alternative energy source on broiler growth. *Archiva Zootechnica*. 15(4): 17-25.
- Kaul, J., K. Jain, and D. Olakh. 2019. An overview on role of yellow maize in food, feed and nutrition security. *International Journal of Current Microbiology and Applied Science*. 8(2): 3037-3048.
- Muharlieni, Achmanu, dan R. Rachmawati. 2011. Meningkatkan produksi ayam pedaging melalui pengaturan proporsi sekam, pasir dan kapur sebagai litter. *J. Ternak Tropika*. 12(1): 38-45.
- Patrick, H. and P. J. Schaible. 1980. Poultry: Feed and Nutrition 2nd Edition. Westport. Connecticut (US): AVI Publishing Company.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2015. Pakan Ayam Pedaging Broiler Masa Akhir (*Finisher*) Nomor SNI 8173.3 : 2015
- Sudarwati, H., M. H. Natsir, dan V. M. A. Nurgiantining-sih. 2019. Statistika dan Rancangan Percobaan (Penerapan dalam Bidang Peternakan). Penerbit UB Press. Malang.
- Sugiyanta, B. S. Nugroho, S. Marhaeni, E. Purnamasari, dan M. Ayuwardani. 2023. *Intregated digital marketing* sebagai solusi peningkatan pendapatan Makanan Kecil Khas Daerah (MKKD) Sentra Industri Brem Wonogiri. *J. Surya Abdimas*. 7(1): 94-104.
- Talib, Z., P. R. R. I. Montong, Z. Poli, dan C. L. K. Sarajar. 2020. Pengaruh limbah kulit kopi pengolah sederhana dengan level substitusi sebagian jagung terhadap penampilan produksi ayam pedaging. *J. Zootec*. 40(1): 250-259.
- Trison, B. N., F. U. Datta, dan H. Nitbani. 2022. Uji performa pertumbuhan dan profil sel darah merah ayam broiler (fase starter) yang diberi pakan tepung magot BSF (*BlackSoldier Fly*) sebagai pakan tambahan pada ransum komersial. *J. Veteriner Nusantara*. 5(36): 1-16.
- Wati, A. K. Zuprizal, Kustantinah, E. Indarto, N. D. Dono, dan Wihandoyo. 2018. Performa ayam broiler dengan penambahan tepung daun *Calliandra calothyrsus* dalam pakan. *J. Sains Peternakan*. 16(2): 74-79.