

Performa puyuh petelur fase *starter* dengan pemberian biji pohon karet yang difermentasi menggunakan ragi tempe

Performance of laying quail in the starter phase using fermented rubber tree seeds with tempeh yeast

Rizky Indra Syahputra, Gayuh Syaikhullah, Ujang Suryadi, dan Rosa Tri Hertamawati*

Program Studi Manajemen Bisnis Unggas, Jurusan Peternakan, Politeknik Negeri Jember, Jl. Mastrip Po Box 164 Jember 68101

*Email Koresponden: rosa_trihertamawati@polije.ac.id

Abstrak. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui performa puyuh petelur periode grower dengan pemberian biji pohon karet yang difermentasi menggunakan ragi tempe. Penelitian ini menggunakan puyuh umur 14 hari sebanyak 160 ekor, pakan yang diberikan berupa campuran dari pakan konsentrat puyuh starter Comfeed PP1, tepung jagung, tepung biji pohon karet yang difermentasi, dedak, dan Topmix. Metode penelitian digunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah penambahan tepung biji karet yang difermentasi: P0 (0%), P1 (4%), P2 (8%), dan P3 (12%) berdasarkan total kebutuhan ransum puyuh yang dipelihara. Parameter yang diamati meliputi konsumsi pakan, Pertambahan bobot badan, konversi pakan, dan umur pertama kali bertelur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung biji pohon karet fermentasi dapat menurunkan konsumsi pakan, namun tidak berpengaruh signifikan terhadap pertambahan bobot badan, dan konversi pakan. Tepung biji pohon karet fermentasi bisa diberikan hingga taraf 12% sebagai campuran pakan.

Kata kunci: biji pohon karet, fermentasi, pakan, puyuh petelur, ragi tempe

Abstract. The purpose of this study was to determine the effect of giving fermented rubber tree seeds using tempeh yeast on the performance of laying quails. This study used 160 quail aged 14 days, the feed given was a mixture of Comfeed PP1 quail starter concentrate, corn flour, fermented rubber tree seed flour, bran, and Topmix. The research method used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 replications. The treatment given was the addition of fermented rubber seed flour: P0 (0%), P1 (4%), P2 (8%), and P3 (12%) based on the total ration requirements of the quails kept. Parameters observed included feed consumption, body weight gain, feed conversion, and age at first laying. The results showed that the addition of fermented rubber tree seed meal reduced feed consumption, but had no significant effect on weight gain, and feed conversion. The addition of fermented rubber tree seed flour can be used up to 12%.

Keywords: rubber tree sheeds, fermented, feed, quail, tempeh yeast

PENDAHULUAN

Potensi pengembangan puyuh masih tinggi, dlketahui pada tahun 2022 berjumlah 16.480.675 ekor (Ditjen PKH, 2023). Harga pakan yang terus melonjak menyebabkan penambahan bahan pakan alternatif ke dalam pakan menjadi solusi bagi sebagian peternak. Biji pohon karet merupakan bahan limbah yang berpotensi sebagai bahan baku pakan alternatif, diketahui Wizna, Jamarun, & Zuryani (2000) menyatakan bahwa biji karet mengandung bahan kering 92,22%; protein kasar

19,20%; lemak kasar 47,20%; serat kasar 6,00%; abu 3,49%; dan BETN 24,11%.

Biji karet diketahui memiliki kandungan anti nutrisi tinggi sehingga tidak dapat diberikan secara langsung pada puyuh. Eka, Aris, & Nadiah, (2010) mengemukakan kadar HCN biji karet adalah 186 mg/kg. Widodo (2016) menyatakan, pakan yang mengandung asam sianida lebih kecil dari 50 ppm tidak membahayakan, 50 sampai 100 ppm membahayakan dan lebih besar dari 100 ppm sangat membahayakan bagi ternak. Ihsan, Nintasari, & Saputra (2019) menyebutkan bahwa kandungan serat kasar berdasar analisis proksimat pada biji karet sebesar 58,81%, diketahui pada SNI 01-3905-2006 kandungan serat kasar untuk puyuh fase starter maksimal 6,5%. Kandungan serat kasar yang tinggi dapat mengakibatkan gangguan metabolisme sebab puyuh merupakan jenis unggas ber lambung satu (monogastrik).

Pengolahan biji karet dengan metode fermentasi menggunakan kapang *Rhizopus oligosporus* merupakan cara yang dilakukan untuk menurunkan kadar HCN dan juga serat kasar yang terkandung. Kapang *Rhizopus oligosporus* diketahui memiliki daya hambat yang baik terhadap aktivitas perkembangan bakteri patogen serta kemampuannya dalam memecah senyawa kompleks menjadi lebih sederhana. Moensaku, Sine, & Pardosi (2021) dalam penelitian isolasi dan identifikasi kapang *Rhizopus sp.* pada tempe kacang merah diperoleh diameter zona hambat yang cukup kuat terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada media Mueller Hinton Agar dengan metode difusi agar. Hasil penelitian Wizna et al. (2000) menyebutkan bahwa biji karet yang difermentasi dengan *Rhizopus oligosporus* dapat menurunkan HCN sebesar 18 kali lebih rendah (573,72 ppm menjadi 30,75 ppm). Hasil uji analisis proksimat tepung biji karet yang difermentasi menunjukkan bahwa kandungan serat kasarnya yaitu 17,59% berdasarkan 100 g bahan kering (Setiawan, 2021).

Penelitian terkait pemberian biji karet yang difermentasi menggunakan kapang *Rhizopus oligosporus* pada puyuh petelur masih sedikit informasinya, berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian lebih lanjut guna mengetahui pengaruh dan jumlah yang optimal terkait penambahan tepung biji karet yang difermentasi terhadap performa produksi puyuh petelur fase starter.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian terkait dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Oktober 2022. Penelitian dilakukan di sebuah kandang tipe open house puyuh petelur. Lokasi penelitian terletak di Kelurahan Banjarsengon, Kecamatan Patrang, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam kegiatan pemeliharaan yaitu wadah plastik berukuran 15 cm x 8 cm x 4 cm, galon manual kapasitas 1,5 liter, 11 buah lampu bohlam 5 watt, kertas koran, termometer air raksa, timbangan digital, baki, timba, dan cangking. Bahan penelitian yang digunakan dalam kegiatan penelitian yaitu puyuh umur 14 hari dengan rata-rata bobot badan 51,6 g berasal dari PT Peksi Gunaraharja, tepung biji karet yang difermentasi, pakan komersil fase pre starter PT Comfeed Indonesia, dedak, tepung jagung, dan premix merek Top mix.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode percobaan dengan 4 perlakuan, antara lain:

P0 = Pakan tanpa penambahan biji karet

P1 = Pakan + tepung biji karet fermentasi sebanyak 4%

P2 = Pakan + tepung biji karet fermentasi sebanyak 8%

P3 = Pakan + tepung biji karet fermentasi sebanyak 12%

Puyuh yang digunakan berumur 14 hari sejumlah 160 ekor dengan bobot rata-rata 51,6 g. Komposisi dan kandungan nutrisi dari masing-masing bahan pakan disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Kandungan nutrisi bahan pakan

Kandungan Nutrien Bahan Pakan	Bahan Pakan				
	Jagung	Konsentrat	Dedak Halus	Tepung Biji Karet Fermentasi	Top Mix
EM (kkal/kg)	3350	2900	1900	4216	0
PK (%)	8,5	35	13,3	16,18	0
LK (%)	2	4	9	32,4	0
SK (%)	2	3	8	17,59	0
Ca (%)	0,02	1	0,04	0	2
P (%)	0,1	0,8	1,9	1	0,29
HCN (ppm)	0	0	0	17,84	0

Perlakuan	Kandungan Bahan Pakan (%)				
	Jagung	Konsentrat	Dedak Halus	Tepung Biji Karet Fermentasi	Top Mix
P0 (0%)	48,9	49	2	0	0.1
P1 (4%)	40,5	50	5,4	4	0,09
P2 (8%)	34,49	50,7	4	8	2,81
P3 (12%)	28	45,5	12,3	12	2,2

Tabel 2. Kandungan nutrisi pakan

Kandungan Nutrien	Perlakuan (%)			
	P0	P1	P2	P3
EM (kkal/kg)	3.097,15	3.078,28	3.039	2.997,12
PK (%)	22,06	22,81	23,01	22,34
LK (%)	2,14	3,15	4,66	6,47
SK (%)	4,08	4,66	4,97	5,86
Ca (%)	11,75	10,87	10,28	8,87
P (%)	0,26	0,35	0,36	0,35
HCN (ppm)	0	0,71	1,43	2,14

Keterangan: jumlah kandungan nutrisi dihitung berdasarkan metode *trial and error*.

Prosedur Penelitian

Biji karet didapat dari perkebunan karet yang ada di Kabupaten Jember. Metode fermentasi biji karet melalui beberapa tahapan yang diawali dengan memisahkan daging dengan kulit luarnya, kemudian diseleksi daging yang masih segar yaitu daging yang berwarna kuning dan bertekstur empuk. Daging biji karet dipotong kecil-kecil kemudian direbus selama 45 menit dan selanjutnya direndam dengan air selama 36 jam dengan penggantian air rendaman dengan durasi 12 jam sekali. Kegiatan selanjutnya yakni mengukus daging biji karet selama 15 menit kemudian ditiriskan hingga suhu kembali normal, setelah itu dilakukan proses pencampuran ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*) sebanyak 2 g ke dalam 1 kg daging biji karet. Daging biji karet yang telah tercampur oleh ragi kemudian dikemas lalu disimpan pada ruangan yang kering, terkena angin, dan tidak ada cahaya untuk memaksimalkan pertumbuhan kapang. Tempe biji karet kemudian dikeringkan dan diolah menjadi tepung dengan tujuan untuk memudahkan proses pencampuran dengan bahan pakan yang lainnya.

Persiapan kandang dilakukan proses sanitasi, sterilisasi, dan uji kelayakan kandang. Kandang memiliki spesifikasi berupa penghangat menggunakan lampu bohlam 5 watt, litter berupa koran, luas kandang berukuran 50 cm x 25 cm, tempat pakan berupa kotak plastik dan tempat minum berupa galon manual kapasitas 1,5 liter. Kelayakan kandang dilihat berdasarkan kestabilan suhu serta kelengkapan komponen kandang.

Pemberian pakan berdasarkan perlakuan yakni memberikan pakan yang disusun sesuai dengan standar kebutuhan nutrisi puyuh starter. Kandungan nutrisi pakan tiap perlakuan dihitung berdasarkan kandungan nutrisi bahan pakan pada Tabel 1 menggunakan metode *trial and error*. Frekuensi pemberian pakan sebanyak dua kali dalam sehari pada pukul 06.00 WIB serta sore hari pukul 17.00 WIB.

Parameter Penelitian

Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan diketahui berdasarkan hasil perhitungan pakan yang diberikan hari kemarin dikurangi sisa pakan pada pagi hari esoknya. Data yang diperoleh dicatat dan diakumulasi menjadi konsumsi dalam satu minggu berdasarkan masing-masing perlakuan dalam satuan g/ekor.

Pertambahan Bobot Badan

Pertambahan bobot badan didapat dari data bobot badan mingguan masing-masing perlakuan. Penimbangan bobot badan dilakukan dengan menimbang puyuh per ekor tiap perlakuan dalam satuan gram.

Konversi Pakan

Konversi pakan merupakan data yang diperoleh dari perhitungan konsumsi pakan dengan bobot badan yang dihasilkan.

Analisis Data

Penelitian dianalisis dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Apabila data yang diperoleh berpengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Pakan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian tepung biji karet yang difermentasi terhadap konsumsi pakan puyuh petelur umur 14 sampai dengan 42 hari menunjukkan signifikan ($P < 0,05$), rata-rata konsumsi pakan secara berurutan berdasar nilai tertinggi terjadi pada perlakuan P1 (4%) = 616,15 g/ekor, P0 (0%) = 608,83 g/ekor, P2 (8%) = 603,05 g/ekor, dan P3 (12%) = 585,97 g/ekor. Rata-rata konsumsi pakan dicantumkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Konsumsi pakan puyuh kumulatif

Perlakuan	Minggu (g/ekor)				Kumulatif (g/ekor)
	3	4	5	6	
P0 (0%)	117,40±7,38	152,25±10,53	164,98±4,20	174,20±1,78	608,82±11,57 ^a
P1 (4%)	116,78±12,18	157,92±5,08	166,90±4,09	174,55±1,96	616,15±16,63 ^a
P2 (8%)	106,00±8,95	155,05±3,26	167,43±3,45	174,58±1,02	603,05±9,24 ^{ab}
P3 (12%)	100,40±12,48	151,00±12,95	161,83±5,36	172,75±2,82	585,97±20,42 ^b

^{a,b,c} Superskrip yang berbeda menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$)

Konsumsi pakan terendah didapati pada perlakuan dengan kode P3 dengan taraf pemberian tepung biji karet yang difermentasi sebesar 12% dari jumlah kebutuhan ransum. Batasan penggunaan biji karet sebagai campuran pakan pada puyuh belum diketahui, namun Widodo (2016) menyatakan bahwa pakan yang mengandung asam sianida lebih kecil dari 50 ppm tidak membahayakan, 50 sampai 100 ppm sangat membahayakan bagi ternak. Kandungan HCN pada biji karet yang difermentasi menggunakan *Rhizopus oligosporus* diketahui mengalami penurunan sebanyak 88,755% sehingga dalam kalkulasi kandungan nutrisi yang dicampur ke dalam pakan menghasilkan kandungan HCN yang rendah. Hasil analisa perhitungan kandungan nutrisi pakan didapati hasil bahwa perlakuan dengan kode P3 mengandung HCN sebesar 2,14 ppm, hal ini tentu masih dalam batas aman.

Masing-masing perlakuan ditentukan berdasarkan perhitungan kandungan nutrisi dengan metode coba-coba (*trial and error*) bahwa penambahan tepung biji karet yang difermentasi hingga taraf 12% sesuai dengan standar kebutuhan nutrisi dan dalam batas aman konsumsi puyuh. Kandungan serat kasar tertinggi terdapat pada perlakuan kode P3 sebesar 5,86% namun berdasarkan SNI 01-3905-2006 tentang standar pakan anak puyuh (*quail starter*) kandungan serat kasar pada pakan tidak boleh lebih dari 6,5%. Diketahui pada perlakuan kode P3 tidak melebihi batas standar pakan anak puyuh sehingga kandungan serat kasar bukan menjadi faktor utama penyebab konsumsi pakan menjadi rendah.

Berdasarkan formulasi pakan perlakuan P3 pada Tabel 1. didapati bahwa jagung yang terkandung hanya sebesar 28% dari 100% bahan hal ini berbeda dengan pakan perlakuan kode

P0, P1, dan P2 yang secara urut memiliki kandungan jagung sebesar 48,9%; 40,5%; dan 34,49% sehingga dapat dimungkinkan warna pakan yang dihasilkan pada perlakuan kode P3 berbeda dengan pakan perlakuan yang lain. Rasyaf (2013) menyatakan bahwa warna ransum memengaruhi konsumsi ransum dan ternak lebih menyukai ransum yang berwarna terang.

Pertambahan Bobot Badan

Pertambahan bobot badan puyuh petelur kumulatif mingguan secara urut berdasarkan nilai tertinggi yakni P3 (12%) = 103,43 g/ekor; P0 (0%) = 102,83 g/ekor; P1 (4%) = 102,31 g/ekor; dan P2 (8%) = 101,33 g/ekor. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh perlakuan tidak berbeda nyata terhadap pertambahan bobot badan ($P>0,05$). Daya serap nutrisi masing-masing puyuh yang berbeda memungkinkan perbedaan bobot badan yang dihasilkan. Utomo, Sudjarwo, & Hamiyanti (2014) menyatakan bahwa bobot badan dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan yang dikonsumsi. Perbedaan kandungan zat-zat makanan dan banyaknya volume pakan yang termakan seharusnya memberikan pengaruh terhadap pertambahan bobot badan pada unggas karena kandungan zat-zat pakan yang seimbang tersebut mutlak diperlukan untuk pertumbuhan yang optimal. Rata-rata pertambahan bobot badan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pertambahan bobot badan

Perlakuan	Minggu (g/ekor)				Kumulatif (g/ekor)
	3	4	5	6	
P0 (0%)	30,65±2,98	23,35±3,43	24,48±6,23	24,37±7,63	102,83±3,62 ^{ns}
P1 (4%)	31,93±2,60	24,18±1,02	28,15±7,37	17,76±4,37	102,31±13,08 ^{ns}
P2 (8%)	31,88±2,30	21,93±3,13	26,51±13,61	20,47±2,54	101,33±12,01 ^{ns}
P3 (12%)	30,50±1,89	21,98±2,76	32,58±8,71	21,37±4,76	103,43±11,54 ^{ns}

^{ns}Non-signifikan ($P>0,05$)

Kandungan serat kasar yang tinggi akan berpengaruh terhadap pencernaan karena puyuh tidak memiliki enzim selulolitik untuk mencerna serat kasar tersebut. Berdasarkan bobot badan tertinggi pada Tabel 4. yakni perlakuan dengan taraf 12% dan memiliki kandungan serat kasar pada pakan lebih tinggi dari perlakuan yang lain, hal ini memungkinkan bahwa bobot badan yang dihasilkan tidak termetabolis menjadi daging. Amrullah (2003) menyatakan bahwa pakan yang banyak mengandung serat akan menimbulkan perubahan ukuran saluran pencernaan, sehingga menjadi lebih berat, lebih panjang, dan lebih tebal.

Konversi Pakan

Imam, Nurmi, & Hasibuan (2017) menyatakan bahwa konversi ransum merupakan suatu ukuran yang digunakan untuk menilai efisiensi penggunaan ransum serta kualitas ransum. Efisiensi pakan dapat diketahui melalui nilai konversi ransum yang dihasilkan, nilai konversi ransum yang tinggi mengindikasikan bahwa penggunaan pakan tidak efisien dan begitu juga sebaliknya. Hasil perhitungan nilai konversi pakan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Konversi pakan

Perlakuan	Minggu				Kumulatif
	3	4	5	6	
P0 (0%)	3,86±0,46	6,67±1,34	7,10±1,81	7,69± 2,24	5,92±0,23 ^{ns}
P1 (4%)	4,01±0,91	6,79±1,04	5,50±1,22	10,46±3,28	6,13±1,07 ^{ns}
P2 (8%)	3,97±0,78	7,51±0,85	5,36±1,23	8,62±0,98	6,01±0,68 ^{ns}
P3 (12%)	3,59±0,65	7,03±1,11	5,27±1,27	8,48±2,30	5,74±0,72 ^{ns}

^{ns}Non-signifikan ($P>0,05$)

Konversi pakan kumulatif secara berurutan berdasarkan nilai tertinggi hingga terendah berdasarkan pada Tabel 5. yakni P1 (4%) sebesar 6,13±1,07; P2 (8%) sebesar 6,01±0,68; P0 (0%) sebesar 5,92±0,23; dan P3 (12%) sebesar 5,74±0,72. Konversi pakan pada perlakuan P1 diketahui memiliki nilai tertinggi sebesar 6,13 dan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan P0 (0%) pakan campuran tanpa penambahan tepung biji karet yang difermentasi. Nilai konversi pakan yang diperoleh pada penelitian ini cukup tinggi dibandingkan dengan pemeliharaan puyuh sebelumnya,

seperti pada penelitian Hertamawati (2006) bahwa dalam penggunaan pakan komersial produksi PT Comfeed Indonesia dengan kandungan energi metabolis (EM) sebesar 2.900 kkal/kg menghasilkan nilai konversi pakan sebesar 3,74.

Penggunaan pakan campuran memungkinkan perbedaan kualitas yang dihasilkan berdasarkan komposisi bahan baku yang menjadi penyebab berbedanya kandungan nutrient. Bibit puyuh yang digunakan disinyalir berasal dari genetik yang bagus sehingga diduga memiliki kemampuan menyerap nutrisi yang baik, hal ini diperkuat oleh pernyataan bahwa baik buruknya nilai konversi ransum itu ditentukan oleh berbagai faktor seperti pengolahan yang mencakup peralatan makanan yang dipakai, kualitas dari ransum, umur ternak, bangsa, kandungan gizi ransum, keadaan temperatur, dan kesehatan ternak (Wahju, 2004).

KESIMPULAN

Pemberian tepung tempe biji karet menurunkan konsumsi pakan namun tidak menghasilkan pertambahan bobot badan, konversi pakan, dan umur pertama kali masak kelamin yang berbeda. Pemberian tepung tempe biji karet hingga taraf 12% dapat ditambahkan pada pakan puyuh dengan formulasi yang terdiri dari jagung, konsentrat, dedak halus, dan premix dengan hasil hitung Protein Kasar senilai 22,34% serta EM sebesar 2997,12 kkal/kg.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada kepada pemberi dana penelitian yakni Politeknik Negeri Jember melalui pendanaan penelitian PNBPN 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, I. K. (2003). *Nutrisi Ayam Petelur*. Bogor: Lembaga Satu Gunung Budi.
- Ditjen PKH. (2023). *Laporan Kinerja (LKj) Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Tahun Anggaran 2022*. Jakarta: Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan.
- Eka, H. D., Aris, Y. T., & Nadiyah, W. W. (2010). Potensial use of Malaysian rubber (*Hevea brasiliensis*) seed as food, feed and biofuel. *International Food Research Journal*, 17(3), 527–534.
- Hertamawati, R. T. (2006). Produksi telur puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*) dengan pemberian pakan secara terbatas pada saat pertumbuhan sampai dewasa kelamin. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 31(3), 167–171.
- Ihsan, H., Nintasari, R., & Saputra, P. (2019). Pemanfaatan Biji Karet sebagai Campuran Pakan Ternak Industri Ayam Potong. *Prosiding Seminar Nasional Balai Riset Dan Standardisasi Industri Samarinda*, 1–7. Samarinda: Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Samarinda.
- Imam, A. A., Nurmi, A., & Hasibuan, M. (2017). Pemberian Tepung Daun Pepaya (*Carica papaya* L) Dalam Ransum Terhadap Performans Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). *Jurnal Peternakan*, 1(2), 28–35.
- Moensaku, E., Sine, Y., & Pardosi, L. (2021). Isolasi dan Identifikasi Kapang *Rhizopus* pada Tempe Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L). *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 8(2), 61–69.
- Rasyaf, M. (2013). *Bahan makanan unggas di Indonesia*. Yogyakarta: Kanisus.
- Setiawan, A. (2021). *Pengaruh pemberian tepung biji karet (hevea brasiliensis) yang difermentasi menggunakan ragi tempe terhadap performa puyuh (Coturnix coturnix japonica)*. Politeknik Negeri Jember.
- Utomo, J. W., Sudjarwo, E., & Hamiyanti, A. A. (2014). Pengaruh penambahan tepung darah pada pakan terhadap konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, konversi pakan serta umur pertama kali bertelur burung puyuh. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 24(2), 41–48.
- Wahju, J. (2004). *Ilmu Nutrisi Unggas*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Widodo, W. (2016). *Ilmu Nutrisi Ternak Unggas* (2nd ed.). Malang: Universitas Muhammadiyah Malang Press.
- Wizna, M., Jamarun, N., & Zuryani, Y. (2000). Pemanfaatan Produk Fermentasi Biji Karet dengan *Rhizopus oligosporus* dalam Ransum Ayam Broiler. *Prosiding Seminar Nasional Peternakan Dan Veteriner*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian Bogor.