PENGARUH EKSTRAK BAWANG DAYAK (*Eleutherine palmifolia*) DIKOMBINASIKAN DENGAN *Lactobacillus acidophilus* TERHADAP PEMANFAATAN ENERGI DAN KECERNAAN SERAT KASAR PADA AYAM BROILER

Novi Kurniasih¹, Iis Yuanita², Nyoman Suthama³, Hanny Indrat Wahyuni^{3*}

¹Program Studi S1 Peternakan

²Program Studi S3 Ilmu Peternakan

³Staff Pengajar, Fakultas Peternakan dan Pertanian,
Universitas Diponegoro, Semarang

Jl. Prof. H. Soedarto, S.H. Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah 50275

¹novikurniasih57@gmail.com

²iisyuanita@gmail.com

³nsuthama@gmail.com

³hiannyiw123@gmail.com

Abstrak— Latar belakang dari penelitian ini yaitu karena tingginya kebutuhan protein hewani dikalangan masyarakat yang salah satunya dapat terpenuhi dari ayam broiler, sehingga produktivitas ayam broiler harus terus ditingkatkan. Dilarangnya penggunaan *antibiotic growth promotor* (AGP) pada ayam broiler, menjadikan perlu adanya upaya untuk menggantikan penggunaan AGP dikalangan peternak. Upaya yang dapat dilakukan guna mendukung produktivitas pada ayam broiler yaitu dengan mengganti penggunaan AGP dengan herbal, salah satunya yaitu bawang Dayak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi ekstrak bawang dayak (EBD) dengan *Lactobacillus acidophilus* (LA) terhadap penggunaan energi dan pencernaan serat kasar pada ayam broiler. Ayam broiler *unsex* sebanyak 203 ekor umur 1 hari dengan bobot rerata $46,09 \pm 1,13$ g, didistribusikan dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan. Ransum perlakuan meliputi T0 (ransum kontrol), T1 (ransum kontrol + 0,1% kombinasi EBD dengan LA), T2 (ransum kontrol + 0,2% kombinasi EBD dengan LA) dan T3 (ransum kontrol + 0,3% kombinasi EBD dengan LA). Parameter yang diamati yaitu energi metabolis semu (AME), pencernaan serat kasar (Kc. SK), laju digesta (LD) dan pertambahan bobot badan kumulatif (PBBK). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ransum dengan penambahan kombinasi EBD dan LA berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap Kc. SK dan PBBK, sedangkan LD dan AME tidak dipengaruhi ($P > 0,05$) oleh perlakuan. Hasil uji beda menunjukkan bahwa dengan pemberian 0,3% EBD dengan LA menghasilkan Kc. SK dan PBBK paling tinggi. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu penambahan 0,3% kombinasi EBD dan LA dalam ransum ayam broiler mampu meningkatkan pencernaan serat kasar dan pertambahan bobot badan kumulatif meskipun laju digesta dan pemanfaatan energi sama.

Kata kunci— ayam broiler, bawang dayak, *Lactobacillus acidophilus*, pencernaan serat kasar, pemanfaatan energy

I. PENDAHULUAN

Pengembangan usaha ayam di Indonesia semakin pesat dilakukan karena prospeknya yang sangat baik. Hal tersebut tidak terlepas dari pertambahan jumlah penduduk yang terus meningkat sehingga membutuhkan bahan pangan asal hewan sebagai sumber protein hewani. Salah satu bahan pangan asal hewan yang kaya akan sumber protein hewani dapat diperoleh dari daging ayam. Hal tersebut mengakibatkan tingginya permintaan daging ayam khususnya ayam broiler sehingga harus diimbangi dengan peningkatan produktivitas. Ayam broiler memiliki ciri yaitu pertumbuhannya cepat, memiliki timbunan daging yang bagus, memiliki pergerakan yang lamban dan efisien dalam penggunaan ransum [1]. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas ayam broiler yaitu dengan memperhatikan kandungan nutrisi dalam ransum yang baik dan sesuai dengan kebutuhan ternak.

Ransum merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam pemeliharaan ayam broiler. Ransum terdiri dari campuran bahan pakan yang diberikan pada ternak dalam jangka waktu kurang lebih 24 jam atau sehari untuk memenuhi kebutuhan hidup tanpa mengganggu kesehatan [2]. Kandungan nutrisi yang harus terdapat dalam ransum ayam broiler yaitu energi metabolis (EM), protein kasar (PK), serat kasar (SK), lemak kasar (LK), vitamin, mineral dan air. Selain hal tersebut, ransum ayam broiler biasanya ditambahkan dengan bahan tambahan seperti *antibiotic growth promotor* (AGP) guna mendukung produktivitasnya. Namun

penambahan antibiotik dalam ransum ayam broiler berakibat negatif karena tidak mampu diekskresikan secara sempurna oleh ayam broiler sehingga menimbulkan residu baik untuk ayam broiler itu sendiri maupun untuk manusia. Upaya lain yang dapat dilakukan guna mendukung produktivitas ayam broiler yaitu dengan mengganti penggunaan antibiotik dengan bahan herbal [3]

Bawang dayak (*Eleutherine palmifolia*) merupakan salah satu tanaman herbal yang berasal dari Kalimantan Tengah. Bawang dayak sudah secara turun temurun digunakan sebagai tanaman obat. Adanya kandungan inulin pada bawang dayak menjadikan bawang dayak dapat digunakan sebagai prebiotik karena inulin merupakan salah satu nutrisi yang dapat digunakan untuk pertumbuhan bakteri probiotik [4]. Kandungan inulin yang terdapat pada umbi bawang yaitu 15,49 g/100 g bahan kering [5]. Selain hal tersebut, bawang dayak kaya akan kandungan antioksidan. Kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada bawang dayak antara lain yaitu alkaloid, glikosida, flavonoid, fenolik, kuinon, steroid, zat tannin dan minyak atsiri [6]. Umbi bawang dayak juga mengandung senyawa naphthoquinonens dan turunannya seperti elecanicine, eleutherine, eleutherol dan eleuthernone, naphthoquinonens dikenal sebagai anti mikroba, anti fungal, anti viral dan anti parasitik [6]. Kandungan anti mikroba pada bawang dayak dapat menghambat pertumbuhan bakteri pathogen sehingga penyerapan nutrisi menjadi lebih baik [7].

Probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang diaplikasikan dengan tujuan untuk meningkatkan kesehatan ayam broiler dengan cara memanipulasi komposisi bakteri yang ada dalam saluran pencernaan ayam broiler. Prinsip kerja dari probiotik yaitu memanfaatkan kemampuan mikroorganisme untuk memecah molekul kompleks menjadi molekul sederhana sehingga mempermudah terjadinya penyerapan oleh saluran pencernaan dan meningkatkan produktivitas ayam broiler [8]. Mikroorganisme yang biasa digunakan sebagai probiotik yaitu *Bacillus sp.*, *Lactobacillus*, *Aspergillus sp* dan *Penicillium sp.* *Lactobacillus sp.* merupakan salah satu genus bakteri asam laktat (BAL) yang paling banyak terdapat pada saluran pencernaan, jumlahnya sekitar 70% dari populasi bakteri yang ada di dalam saluran pencernaan [9]. Jenis *Lactobacillus* yang sering digunakan sebagai probiotik yaitu *Lactobacillus acidophilus* (LA).

Penggunaan AGP di Indonesia sudah dilarang sejak tahun 2018, menjadikan penggunaan probiotik maupun prebiotik semakin gencar dilakukan guna mendukung produktivitas ternak. Penambahan probiotik yang dikombinasikan dengan prebiotik (sinbiotik) mampu meningkatkan pertumbuhan ayam broiler sama halnya dengan pemberian antibiotik [10]. Selain hal tersebut, penambahan sinbiotik dapat meningkatkan aktivitas antioksidan, mampu menghambat stress oksidatif pada ayam broiler, menghambat pertumbuhan bakteri pathogen dan memperbaiki kecernaan nutrisi yang dikonsumsi sehingga dapat meningkatkan produktivitas ternak.

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengkaji kombinasi antara ekstrak bawang dayak (EBD) dengan LA terhadap AME, Kc. SK, LD dan PBBK pada ayam broiler. Manfaat dari penelitian

ini yaitu dapat mengetahui level yang terbaik pada penggunaan kombinasi EBD dengan LA yang memberikan nilai AME, Kc. SK, LD dan PBBK yang terbaik pada ayam broiler.

II. METODE PENELITIAN

Materi penelitian yang digunakan meliputi 203 ekor day old chicken (DOC) broiler unsexed strain Lohman dengan bobot rerata $46,09 \pm 1,13$ g. Ransum komersial S-11 diberikan pada umur 1 – 7 hari dengan kadar PK 15 – 16% dan EM 2810 – 2860 Kkal/kg, sedangkan pada umur 8 – 42 hari diberi ransum basal dengan formula dan kandungan nutrisi disajikan seperti pada Tabel 1. Materi lain yang digunakan yaitu desinfektan, obat cacing, anti stress dan kombinasi EBD dan probiotik LA.

Tabel 1.

Formulasi Bahan Pakan Penyusun Ransum Basal dan Kandungan Nutrien Ransum

Bahan Pakan	Komposisi (%)
Jagung Giling	55
Bekatul	16
Bungkil Kedelai	20
MBM	8
CaCO ₃	0,5
Premix	0,5
Nutrien	Kandungan Nutrien (%)
Energi Metabolis	3042 Kkal/kg
Protein Kasar	18
Serat Kasar	4,92
Lemak Kasar	3,39
Kadar Abu	6,86
Kalsium	1,08
Fosfor	0,63
Metionin	0,32
Lysine	1
Arginin	1,24

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 8 ekor ayam. Perlakuaannya yaitu T0 = ransum kontrol, T1 = ransum kontrol dengan 0,1% kombinasi EBD dengan LA, T2 = ransum kontrol dengan 0,2% kombinasi EBD dengan LA, T3 = ransum kontrol dengan 0,3% kombinasi EBD dengan LA.

Pengukuran energi dan kecernaan serat kasar dilakukan dengan metode total koleksi dan indikator [11]. Variabel yang diukur yaitu AME, Kc. SK, LD dan PBBK. Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk menghitung masing-masing variabel :

Energi Metabolis Semu

$$= \frac{\text{Konsumsi Energi} - \text{Jumlah Energi Ekskreta}}{\text{Konsumsi Energi}} \times 1000 \quad (1)$$

Kc. SK

$$= \frac{\text{Konsumsi Serat Kasar} - \text{Jumlah SK Ekskreta}}{\text{Konsumsi Serat Kasar}} \times 100\% \quad (2)$$

Laju Digesta

$$\frac{\text{Pengamatan LD 1} + \text{Pengamatan LD 2}}{2} \quad (3)$$

Data diuji dengan menggunakan analisis ragam dan jika hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak ganda Duncan [12]

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Energi Metabolis Semu (AME) dan Kecernaan Serat Kasar (Kc. SK)

Pengaruh perlakuan terhadap AME dan Kc. SK disajikan pada Tabel 2. Penambahan EBD dengan LA tidak mempengaruhi ($P > 0,05$) AME. [13] menyatakan bahwa yang menyebabkan perubahan kandungan EM adalah nilai nutrisi dari bahan pakan yang digunakan. Pada penelitian ini semua perlakuan menggunakan bahan pakan yang sama dengan kandungan nutrisi yang sama, hanya penambahan level perlakuan yang berbeda. Oleh sebab itu penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian 0 – 0,3% EBD dengan LA tidak mempengaruhi kandungan EM dalam ransum. Nilai AME yang diperoleh pada T0 – T3 lebih kurang sama yaitu berkisar 3010,29 – 3172,73 Kkal/kg.

Penambahan EBD dengan LA mempengaruhi ($P < 0,05$) Kc. SK pada ayam broiler. Hasil uji beda menunjukkan bahwa

Tabel 2.

Rerata Energi Metabolis Semu (AME) dan Kecernaan Serat Kasar (Kc. SK) pada Ayam Broiler yang diberi Ransum dengan Penambahan Kombinasi EBD dan Probiotik LA

Variabel	Level Kombinasi EBD dan Probiotik LA (%)			
	0% (T0)	0,1% (T1)	0,2% (T2)	0,3% (T3)
AME (Kkal/Kg)	3010,29±73,24	3019,51±170,37	3159,10±136,83	3172,73±115,80
Kc. SK (%)	21,24± 1,70 ^b	20,38± 1,7 ^b	22,59± 1,17 ^{ab}	24,54± 2,77 ^a

B. Laju Digesta (LD)

Tabel 3.

Rerata Laju Digesta (LD) pada Ayam Broiler yang diberi Ransum dengan Penambahan Kombinasi EBD dan Probiotik LA

Perlakuan	Laju Digesta (menit)
T0	197,56 ± 18,69
T1	200,28 ± 33,02
T2	210,50 ± 9,50
T3	222,12 ± 22,12

Pengaruh perlakuan terhadap laju digesta disajikan pada Tabel 3. Penambahan EBD dengan LA tidak mempengaruhi ($P > 0,05$) laju digesta pada ayam broiler. Rerata laju digesta yang diperoleh berkisar 197,56 – 222,12 menit, rerata laju digesta yang diperoleh masih dalam kisaran normal. Tidak dipengaruhinya laju digesta oleh perlakuan disebabkan oleh kandungan nutrisi dalam ransum yang tidak berbeda, khususnya kandungan SK dalam ransum. [18] menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi laju digesta yaitu kandungan nutrisi dalam ransum khususnya SK. Ransum yang digunakan dalam penelitian yaitu ransum basal (Tabel 1) dengan kandungan SK dalam masing-masing perlakuan tidak

dengan pemberian 0,3% EBD dengan LA menghasilkan Kc. SK paling tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin meningkat level perlakuan mampu meningkatkan jumlah mikroba dalam usus. [14] menyatakan bahwa pemberian 0 – 0,3% EBD dengan LA nyata meningkatkan BAL dalam saluran pencernaan. Peningkatan BAL dalam saluran pencernaan juga dipengaruhi oleh adanya penambahan prebiotik dalam ransum sehingga perkembangannya lebih optimal. [15] menyatakan bahwa penggunaan probiotik akan efektif apabila kebutuhan pertumbuhannya terpenuhi yaitu dengan adanya penambahan nutrisi bagi bakteri yang spesifik berupa prebiotik. Semakin meningkat jumlah BAL dalam saluran pencernaan maka mampu membantu proses pencernaan pada ayam broiler khususnya untuk mencerna SK. [16] menyatakan bahwa mikroba probiotik mampu menghasilkan enzim yang dapat membantu proses pencernaan ayam broiler, mikroba probiotik penghasil asam laktat dari spesies *Lactobacillus* dapat menghasilkan enzim selulase yang mampu memecah SK sehingga Kc. SK dapat meningkat. Namun, perolehan Kc. SK yang meningkat tidak menyebabkan kenaikan pada EM (Tabel 2). Hal tersebut tidak sesuai dengan [17] bahwa nilai EM akan mengalami peningkatan ketika kecernaan nutrisi yang dikonsumsi tinggi karena hal tersebut mengakibatkan sedikitnya energi yang hilang dalam bentuk ekskreta.

berbeda. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa level perlakuan yang diberikan tidak mengubah kandungan nutrisi dalam ransum sehingga LD yang dihasilkan pada semua level perlakuan adalah sama.

[19] menyatakan bahwa LD berkorelasi dengan kecernaan nutrisi khususnya SK, semakin meningkat kecernaannya maka waktu LD semakin melambat karena enzim dalam saluran pencernaan mempunyai waktu yang lebih lama untuk dapat menghidrolisis nutrisi ransum. Hal ini tidak selaras dengan hasil penelitian ini yaitu bahwa Kc. SK meningkat dan mencapai nilai tertinggi pada level perlakuan 0,3% (Tabel 2), sedangkan LD sama pada semua perlakuan (Tabel 3).

C. Pertambahan Bobot Badan Kumulatif (PBBK)

Tabel 4.

Rerata PBB Kumulatif (PBBK) pada Ayam Broiler yang diberi Ransum dengan Penambahan Kombinasi EBD dan Probiotik LA

Perlakuan	PBBK (Gram)
T0	1311,64 ± 47,73 ^b
T1	1300,28 ± 44,40 ^b
T2	1316,15 ± 50,39 ^b
T3	1415,39 ± 69,43 ^a

Pengaruh perlakuan terhadap PBBK disajikan pada Tabel 4. Penambahan EBD dengan LA mempengaruhi ($P>0,05$) PBBK. Hasil uji beda menunjukkan bahwa dengan pemberian 0,3% EBD dengan LA menghasilkan PBBK paling tinggi. Hal tersebut dipengaruhi oleh semakin meningkatnya kecernaan nutrisi yang diperoleh meskipun pemanfaatan EM tidak berbeda. Hasil penelitian menunjukkan terjadinya peningkatan Kc. SK (Tabel 2) dan peningkatan kecernaan protein kasar (Kc. PK) yang signifikan. [20] menyatakan bahwa penambahan EBD dengan LA 0 – 0,3% mampu meningkatkan Kc. PK secara signifikan. Kecernaan nutrisi yang semakin meningkat meningkatkan pemanfaatan nutrisi dalam proses metabolisme untuk produktivitas. [21] menyatakan bahwa kecernaan nutrisi yang semakin tinggi mencerminkan tingginya nilai manfaat dari suatu ransum yang dikonsumsi sehingga mampu mempengaruhi penambahan bobot badan pada ternak.

Selain hal tersebut, semakin meningkatnya level perlakuan yang diberikan maka kandungan antioksidan dalam ransum semakin meningkat. Adanya kandungan antioksidan mampu memperbaiki proses metabolisme pada ternak. [22] bahwa antioksidan mampu memperlancar aliran darah sehingga proses metabolisme menjadi lebih baik yang berdampak pada kondisi kesehatan ternak menjadi lebih sehat dan mampu memanfaatkan ransum secara maksimal untuk meningkatkan PBB, PBB yang diperoleh yaitu sekitar 1377,25 – 1519,16 g/ekor dengan masa pemeliharaan selama 35 hari.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan level tertinggi kombinasi EBD dengan LA ransum ayam broiler mampu meningkatkan kecernaan serat kasar dan penambahan bobot badan kumulatif meskipun laju digesta dan pemanfaatan energi sama. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan EBD dengan LA dapat digunakan sebagai alternatif pengganti AGP.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Z. H. Abdurahman and Y. Yanti, "Gambaran umum pengaruh probiotik dan prebiotik pada kualitas daging ayam," *Ternak Trop.*, vol. 19, pp. 95–104, 2018.
- [2] M. Nujum, L. D. Mahfudz, and W. Sarengat, "Penggunaan Tepung Daun Ubi Jalar (*Ipomea batatas*) Terfermentasi oleh *Aspergillus niger* dalam Ransum terhadap Produksi Karkas Ayam Kampung Super," *Fak. Peternak. Dan Pertan. Univ. Diponegoro Semarang*, 2016.
- [3] W. Swastike, "Efektifitas Antibiotik Herbal dan Sintetik pada Pakan Ayam Broiler terhadap Performen, Kadar Lemak Abdominal dan Kadar Kolesterol Darah," *Pros. SNST Fak. Tek.*, vol. 1, pp. 1–6, 2012.
- [4] Hartono, C. Muhtadin, and A. I. Ayu, "Pengaruh ekstrak senyawa inulin dari bawang merah (*Allium cepa* Linn.) terhadap pertumbuhan bakteri probiotik *Lactobacillus acidophilus*," *Bionature*, vol. 14, pp. 61–69, 2013.
- [5] H. Mabrok, M. Soliman, M. Mohammad, and L. Husein, "HPLC profiles of onion fructooligosaccharides and inulin and their prebiotic effects on modulating key markers of colon function, calcium metabolism and bone mass in rat model," *Biochem. Physiol.*, vol. 1, pp. 1–10, 2019.
- [6] R. Puspawati, P. Adirestiti, and R. Menawati, "Khasiat umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.) sebagai herbal antimikroba kulit," *Ilm. Farm.*, vol. 1, pp. 31–37, 2013.
- [7] Y. A. Saputra, I. Mangisah, and B. Sukamto, "Pengaruh penambahan tepung kulit bawang terhadap kecernaan protein kasar pakan, penambahan bobot badan dan persentase karkas itik Mojosari," *Ilmu-Ilmu Peternak.*, vol. 26, pp. 29–36, 2016.
- [8] H. Riza, Wizna, Y. Rizal, and Yusrizal, "Peran probiotik dalam menurunkan amonia feses unggas," *Peternak. Indones.*, vol. 17, pp. 19–26, 2015.
- [9] F. Manin, "Potensi *Lactobacillus acidophilus* dan *Lactobacillus fermentum* dari saluran pencernaan ayam buras asal lahan gambut sebagai sumber probiotik," *Ilm. Ilmu-Ilmu Peternak.*, vol. 13, pp. 221–228, 2010.
- [10] Boangmanalu, R. T. H. Wahyuni, and S. Umar, "Kecernaan bahan kering, bahan organik dan protein kasar ransum yang mengandung tepung limbah ikan gabus pasir (*Butis amboinensis*) sebagai substitusi tepung ikan pada broiler," *Peternak. Integratif*, vol. 4, pp. 240–329, 2016.
- [11] R. Indreswari, H. I. Wahyuni, N. Suthama, and P. A. Ristiana, "Pemanfaatan kalsium untuk pembentukan cangkang telur akibat perbedaan rasio pemberian ransum pagi dan siang pada ayam broiler," *Pengemb. Peternak. Trop.*, vol. 34, pp. 134–138, 2009.
- [12] R. G. D. Steel, "J. H. Torrie, Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik, Jakarta: Gramedia Pustaka, 1991."
- [13] N. R. Council, *Nutrient Requirements of Poultry*. Washington DC: National Academy Press, 1994.
- [14] I. Yuanita, D. Sunarti, H. I. Wahyuni, and N. Suthama, "A combination of dayak onion (*Eleutherine palmifolia*) extract and *Lactobacillus acidophilus* on antioxidant capacity and intestinal bacteria in broiler chickens," *Pros. 5th Int. Semin. Agribus.*, 2019.
- [15] T. Haryati, "Probiotik dan prebiotik sebagai pakan imbuhan nonruminansi" *WARTAZOA*, vol. 21, pp. 125–132, 2011.
- [16] Zurmiati, M. E. Mahata, H. Abbas, and Wizna, "Aplikasi probiotik untuk ternak itik," *Peternak. Indones.*, vol. 16, pp. 134–144, 2014.
- [17] P. Mc Donald, A. Edwards, and J. F. D. Green High *Animal Nutrition 4th Ed* Inc, New York: Copublishing in the USA with John Wiley and Sons, 1994.
- [18] A. W. Trisnanto, E. Suprijatna, and B. Sukamto, "Pengaruh frekuensi pemberian pakan dan periode pemberian pakan terhadap kecernaan ayam buras super," *Sain Peternak. Indones.*, vol. 13, pp. 119–129, 2018.
- [19] G. G. Maradon, R. Sutrisna, and Erwanto, "Pengaruh ransum dengan kadar serat kasar berbeda terhadap organ dalam ayam jantan tipe medium umur 8 minggu," *Ilm. Peternak. Terpadu*, vol. 3, pp. 6–11, 2015.
- [20] S. Yuliyanti, I. Yuanita, N. Suthama, and H. I. Wahyuni, "Kecernaan protein dan massa protein daging pada ayam broiler yang diberi kombinasi ekstrak bawang dayak dan *Lactobacillus acidophilus*," *Pros. Semin. Nas. Univ. Tidar*, no. Pengelolaan Sumber Daya Alam Berkesinambungan di Kawasan Gunung Berapi, (dalam proses publikasi).
- [21] T. A. Citrawidi, W. Murningsih, and V. D. Y. B. Ismadi, "Pengaruh pemeraman ransum dengan sari daun pepaya terhadap kolesterol darah dan lemak total ayam broiler," *Anim. Agric.*, vol. 1, pp. 529–540, 2012.
- [22] Y. F. Nuningtyas, "Pengaruh penambahan tepung bawang putih (*Allium sativum*) sebagai aditif terhadap penampilan produksi ayam pedaging," *Ternak Trop.*, vol. 15, pp. 21–30, 2014.