

PENGARUH PENAMBAHAN *AZOLLA MICROPHYLLA* PADA RANSUM BR-1 TERHADAP KONSUMSI RANSUM, PERTAMBAHAN BOBOT TUBUH, DAN KONVERSI RANSUM AYAM BROILER

Effect of *Azolla Microphylla* Addition on Br-1 Ration on Ration Consumption, Body Weight Gain, and Feed Conversion of Broiler

Auliya Safira^{1*}, Erwanto Erwanto¹, Dian Septinova², Liman Liman¹, Ratna Ermawati²

¹Program Study of Animal Nutrition and Feed Technology, Departement of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung

²Program Study of Animal Husbandry, Departement of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung

*E-mail: auliyasshx@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of *Azolla microphylla* addition in commercial rations on ration consumption, body weight gain, and feed ration conversion in broiler chickens. This research was carried out in August--September 2021, at the Integrated Field Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Lampung. The parameters measured in this study were the amount of ration consumption, body weight gain, and ration conversion. This study used an experimental method with a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments with 5 replications. The treatments used were P0: 100% commercial ration (control); P1: Commercial ration 97.5% + 2.5% *Azolla microphylla* flour in rations, P2: Commercial ration 95% + 5.0% *Azolla microphylla* flour in rations, P3: Commercial ration 92.5% + 7.5% flour *azolla microphylla* in rations. Data were analyzed by Anova analysis at 5% significance level. The results showed that supplementation with *azolla microphylla* flour had no significant effect ration consumption, body weight gain and ration conversion, and the percentage of *azolla microphylla* flour substitution could be given up to a level of 7.5%.

Keywords: *Azolla*, Broiler, Consumption, Conversion, Body weight gain

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penambahan *Azolla microphylla* pada ransum komersial terhadap konsumsi ransum, penambahan bobot tubuh, konversi ransum pada broiler. Penelitian ini dilaksanakan pada Agustus--September 2021, bertempat di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Parameter yang diukur pada penelitian ini yaitu jumlah konsumsi ransum, penambahan bobot tubuh, dan konversi ransum. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 5 ulangan, perlakuan yang digunakan yaitu P0: Ransum komersial 100% (kontrol); P1: Ransum komersial 97,5% + 2,5 % tepung *Azolla microphylla* dalam ransum, P2: Ransum komersial 95% + 5,0 % tepung *Azolla microphylla* dalam ransum, P3: Ransum komersial 92,5% + 7,5% tepung *Azolla microphylla* dalam ransum. Data dianalisis dengan analisis ragam pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan pemberian suplementasi tepung *Azolla microphylla* tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi ransum, penambahan bobot tubuh dan konversi ransum, dan persentase substitusi tepung *Azolla microphylla* dapat diberikan sampai tingkat 7,5%.

Kata kunci: *Azolla*, Broiler, Konsumsi, Konversi, PBT

PENDAHULUAN

Broiler merupakan *strain* ayam hibrida modern yang dapat menghasilkan relatif banyak daging dalam waktu yang singkat, konversi ransum rendah, dan dapat menghasilkan daging dengan serat yang lunak (Bell dan Weaver, 2002). Daging broiler memiliki kandungan nilai gizi dan manfaat yang besar untuk memenuhi kebutuhan protein hewani masyarakat Indonesia.

Badan Pusat Statistik (2021) mencatat, jumlah populasi ayam ras pedaging di Indonesia sebanyak 3,11 miliar ekor pada 2021. Jumlah ini naik 6,43% dibanding tahun sebelumnya yang sebanyak 2,92 miliar ekor. Harga pakan broiler ditahun 2021 meningkat yang menyebabkan beberapa peternak konvensional

mengalami peningkatan biaya produksi. Tingginya biaya produksi dapat ditekan dengan melakukan substitusi ransum dengan pakan alternatif. Pemberian substitusi ransum ternak merupakan salah satu cara yang dilakukan untuk menekan harga operasional produksi broiler. Salah satu bahan yang dapat disubstitusikan dalam ransum ternak adalah tepung *Azolla microphylla*. *Azolla* adalah tanaman paku air mini ukuran 3-4 cm (Hidayat dkk, 2011). Tanaman ini mempunyai keunggulan daya hidupnya mudah serta kandungan protein yang tinggi dibandingkan dengan bahan ransum alternatif yang lainnya. Tumbuhan *azolla microphylla* memiliki kandungan protein yang tinggi, berkisar antara 22--30%. Nutrisi lain yang terkandung di dalam tumbuhan paku air adalah mineral, klorofil, karotin, asam amino, dan vitamin (Rai dkk., 2012).

Tingginya kandungan protein dalam *Azolla microphylla* diduga dapat menjadi bahan substitusi pada ransum broiler tanpa menurunkan performa produksi broiler. Penelitian mengenai penggunaan tepung *Azolla microphylla* yang dilakukan pada broiler masih sedikit. Pemanfaatan *Azolla microphylla* sebagai bahan substitusi pada ransum broiler belum banyak digunakan. Penggunaan *Azolla microphylla* baru digunakan pada ayam bukan ras. Menurut penelitian Tarigan dan Doni (2019) penggunaan *Azolla microphylla* 5% dan 10% memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot tubuh dan konsumsi ayam kampung. Berdasarkan informasi tersebut maka dilakukan penelitian pengaruh substitusi *Azolla microphylla* pada ransum BR-1 terhadap konsumsi ransum, penambahan bobot tubuh, dan konversi ransum broiler.

MATERI DAN METODE

MATERI

Peralatan yang digunakan yaitu karung, jaring, sapu, tali, terpal, serokan, timbangan gantung digital kapasitas 50kg dengan ketelitian 10 g/0,01 kg, timbangan elektrik kapasitas 3 kg dengan ketelitian 0,1g, alat tulis dan mesin *grinding*, alat *fogging*, kandang *open house*, *hand spray* untuk desinfeksi kandang, dan pembatas area *brooding*, lampu bohlam 15 watt sebanyak 20 buah sebagai sumber pemanas area *brooding*, koran, TMA (tempat minum ayam), *baby chick feeder*, ember dan kawat. Ayam yang digunakan pada penelitian ini yaitu, DOC *broiler* CP 707 sebanyak 100 ekor DOC dengan rata-rata bobot tubuh 37-38g/ekor yang dipelihara selama 28 hari, ransum, air minum, desinfektan, kapur, dan detergen. Ransum yang digunakan yaitu ransum komersial BR1 produksi PT. Japfa Comfeed Tbk yang akan disubstitusikan dengan tepung *azolla microphylla*.

METODE

Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan peletakan petak percobaan secara acak terdiri atas 4 perlakuan dan 5 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 5 ekor broiler, dengan rincian sebagai berikut:

P0: Ransum komersial 100% (kontrol);

P1: Ransum komersial 97,5% + 2,5% tepung *azolla microphylla* dalam ransum

P2: Ransum komersial 95% + 5,0% tepung *azolla microphylla* dalam ransum

P3: Ransum komersial 92,5% + 7,5% tepung *azolla microphylla* dalam ransum

Tabel 1. Nilai nutrisi ransum perlakuan

Komposisi proksimat (%)	Perlakuan			
	P0*	P1**	P2**	P3**
Protein	21	21,01	21,03	21,04
Lemak	5	4,93	4,86	4,97
Air	12	11,94	11,94	11,91
Abu	1	1,57	2,15	2,72
Serat kasar	5	5,32	5,64	5,96
BETN	56	55,19	54,38	53,57

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2021).

Keterangan:

(*) : ransum perlakuan tanpa tepung *azolla microphylla*;

(**) : ransum perlakuan dengan substitusi tepung *azolla microphylla*.

Rancangan Peubah

1. Konsumsi ransum

Konsumsi ransum dihitung pada broiler rata-rata umur 8 hari--28 hari dari DOC, dengan menghitung jumlah ransum yang diberikan dikurangi dengan sisa ransum setelah pemberian dengan rumus :

$$\text{Konsumsi ransum} = \text{jumlah pemberian ransum (g)} - \text{jumlah sisa ransum (g)}$$

2. Pertambahan bobot tubuh

Pertambahan bobot tubuh *broiler* dihitung pada broiler rata-rata umur 8 hari--28 hari dari DOC, dengan menghitung bobot akhir dikurangi dengan bobot awal. Menurut Ali dan Nanda (2009), pertambahan bobot tubuh ternak diukur dengan menimbang bobot tubuh akhir dikurangi dengan bobot tubuh awal. Rumus pertambahan bobot tubuh

$$\text{PBT (kg)} = \text{bobot akhir (kg)} - \text{bobot awal (kg)}$$

3. Konversi Ransum

Nilai konversi pada broiler dihitung pada broiler rata-rata umur 8 hari--28 hari dari DOC, dengan membandingkan konsumsi ransum dengan pertumbuhan bobot tubuh. Pingel (2011) menyatakan bahwa konversi adalah perbandingan jumlah konsumsi dengan bobot akhir. Rumus menghitung konversi ransum :

$$\text{Konversi ransum} = \frac{\text{konsumsi ransum (g/ekor/mgg)}}{\text{PBT (g/ekor/mgg)}}$$

Prosedur Penelitian

1. Persiapan pembuatan tepung *azolla microphylla*

Pra penelitian dilakukan dengan pengambilan *azolla microphylla* di area persawahan Gisting, Tanggamus. *Azolla microphylla* ini diambil dengan menggunakan serok jaring yang dikumpulkan dalam karung hingga padat, kemudian menimbang bobot *azolla* yang telah diperoleh menggunakan timbangan gantung digital kapasitas 50kg, selanjutnya *azolla* dijemur di bawah sinar matahari dan memisahkan kotoran yang masih ada. Proses pengeringan dianggap selesai apabila *azolla* yang digenggam dapat diremukkan dengan menggunakan tangan. Proses selanjutnya *azolla* digiling sampai halus hingga menjadi tepung *azolla*.

2. Persiapan kandang

Kegiatan persiapan kandang yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu pembersihan lokasi kandang sebelum memulai penelitian. Kandang dibersihkan dengan cara pencucian kandang menggunakan detergen, menyemprot kandang dengan desinfektan dan *fogging* guna mengurangi gangguan kesehatan pada ayam saat penelitian. Pencucian peralatan kandang seperti tempat ransum dan minum menggunakan air bersih dan detergen, lalu direndam pada larutan desinfektan dan dikeringkan. Pemasangan tirai dan area *brooding*. Kandang diberi sekat yang membentuk 20 petak dengan luas 1 x 1 m, masing-masing petak diisi 5 ekor DOC. Memasang lampu bohlam 15 watt sebagai sumber pemanas DOC (1 buah bohlam untuk 1 petak kandang) satu hari sebelum DOC datang, alas kandang diberi sekam padi sebagai *litter* kemudian dilapisi dengan koran, pemasangan *baby chick feeder* dan tempat air minum.

3. Kegiatan penelitian

DOC *broiler* dimasukkan ke dalam area *brooding* selama 7 hari. DOC yang baru tiba diberi air minum yang dicampur dengan larutan gula. Perlakuan dimulai saat DOC umur 8 hari hingga umur 28 hari. Penggunaan *azolla microphylla* yang akan ditambahkan kedalam ransum dihitung berdasarkan rancangan perlakuan. Setiap pukul 07.00 WIB dilakukan penimbangan sampel broiler tiga ekor pada tiap petak kandang yang kemudian dirata-ratakan untuk mendapatkan data bobot tubuh yang dijadikan dasar untuk menghitung pertumbuhan bobot tubuh. Dilanjutkan dengan penimbangan sisa ransum tiap petak untuk menghitung konsumsi ransum broiler. Pada pukul 08.00 WIB broiler diberi ransum baru sesuai kebutuhan dan air minum secara *ad libitum*.

Pengadukan ransum sesuai perlakuan dilakukan setiap seminggu sekali, kemudian dimasukkan kedalam plastik kiloan dan diberi tanda sesuai perlakuan. Setelah ayam berumur 28 hari, masing masing petak kandang ayam ditimbang bobot tubuhnya satu per satu untuk mengetahui bobot akhir dan rata-rata bobot tubuh.

ANALISIS DATA

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam pada taraf nyata 5%. Apabila setelah dilakukan analisis ragam diperoleh hasil yang berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Polinomial Ortogonal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

KONSUMSI RANSUM

Konsumsi ransum merupakan hasil dari pengurangan ransum yang diberikan dengan sisa ransum selama pemeliharaan. Pada penelitian ini data konsumsi ransum dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2. Konsumsi ransum broiler umur 1 minggu--4minggu

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	U1	U2	U3	U4	U5		
	-----g/ekor/minggu-----						
P0	642,97	618,00	588,22	555,00	608,36	3012,55	602,51
P1	638,12	639,17	653,89	672,93	593,53	3197,64	639,53
P2	606,16	638,00	619,33	603,66	610,82	3122,97	624,59
P3	623,00	647,77	627,28	649,46	580,45	3127,96	625,59

Keterangan:

P0: Br-1 tanpa penambahan *azolla microphylla*

P1: Ransum dengan 2,5% tepung *azolla microphylla*

P2: Ransum dengan 5,0% tepung *azolla microphylla*

P3: Ransum dengan 7,5% tepung *azolla microphylla*

Rata-rata konsumsi ransum dari perlakuan masing-masing P0, P1, P2, dan P3 berturut-turut adalah 602,51 g/ekor/minggu, 639,53 g/ekor/minggu, 624,59 g/ekor/minggu dan 625,59 g/ekor/minggu. Berdasarkan hasil anova pada konsumsi ransum pada broiler menunjukkan hasil tidak adanya perbedaan yang nyata ($p > 0,05$). Hal ini berarti perlakuan penambahan tepung *azolla microphylla* pada ransum BR-1 tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap konsumsi ransum. Nutrisi ransum yang digunakan pada penelitian tersebut masih dalam batas standar kebutuhan. Hal ini sesuai pendapat Yuliani (2016), bahwa standar kebutuhan nutrisi ayam broiler yaitu PK (19-23%), SK (3-5%). Apabila kualitas ransum yang diberikan sama dengan jumlah protein yang sama, maka didapatkan pengaruh yang sama pula, karena efisiensi protein yang dapat digunakan tubuh ternak tergantung pada keseimbangan asam amino yang nantinya mempengaruhi protein yang disimpan dalam tubuh ayam (Marks dkk, 2000).

Sedangkan serat kasar pada penelitian ini masih diberikan dalam batas wajar. Serat kasar dalam pakan unggas memiliki manfaat membantu peristaltik memacu perkembangan organ pencernaan, dan juga serat kasar yang tinggi menyebabkan unggas merasa kenyang, yang bisa mengurangi konsumsi karena serat kasar sangat banyak (Londok dan Rompis, 2019). Golian dan Maurice (1991) menyatakan bahwa serat kasar yang tinggi dalam pakan mengakibatkan laju pakan semakin cepat karena diikuti dengan konsumsi air minum untuk menyeimbangi serat kasar yang bersifat *bulky*. Menurut SNI (2006), serat kasar yang dibutuhkan oleh ayam broiler maksimal 6%. Ditambahkan oleh Anggorodi (1985), serat kasar diatas 7% dalam ransum akan menyebabkan terjadi hambatan pertumbuhan karena konsumsi ransums yang rendah sehingga mengakibatkan nutrisi hilang bersama keluarnya ekskreta.

PERTAMBAHAN BOBOT TUBUH (PBT)

Pertambahan bobot tubuh merupakan kenaikan bobot tubuh yang dicapai oleh seekor ternak selama periode tertentu (Islam dkk, 2008). Pertumbuhan ayam biasanya dideteksi dengan adanya pertumbuhan bobot tubuh per hari, per minggu atau per satuan waktu yang lain. Rata-rata pertambahan bobot tubuh ayam broiler dapat dilihat pada Tabel 2. Setiap perlakuan pada tabel didapat hasil yaitu : P0 = 435,06 g/ekor/minggu; P1 = 435,16 g/ekor/minggu; P2 = 448,77 g/ekor/minggu; dan P3 = 435,15 g/ekor/minggu. Pertambahan bobot tubuh ayam broiler tidak dipengaruhi oleh perlakuan ($p > 0,05$). Hal ini selaras dengan penelitian terdahulu dari Winaya dkk. (2010) yang menyatakan bahwa pemberian *azolla microphylla* tidak berpengaruh terhadap pertambahan bobot badan harian maupun bobot akhir ayam pedaging *strain Hubbard*.

Konsumsi ransum tidak dipengaruhi penambahan tepung *azolla microphylla*, oleh sebab itu dapat dipahami jika pertambahan bobot badannya tidak berbeda. Pertambahan bobot badan sangat erat kaitannya dengan konsumsi ransum, karena konsumsi ransum menentukan masukan zat nutrisi ke dalam tubuh yang selanjutnya dipakai untuk pertumbuhan dan keperluan lainnya. Jika fungsi fisiologis ternak tidak

terganggu, maka ransum yang dikonsumsi akan digunakan sebaik-baiknya untuk pertumbuhan. Selain itu faktor yang memengaruhi penambahan bobot badan ayam juga dapat dipengaruhi oleh manajemen pemeliharaan, bibit, pakan, dan kondisi lingkungan (Daud dkk, 2017).

Tabel 3. Pertambahan bobot tubuh broiler umur 1 minggu--4 minggu

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	U1	U2	U3	U4	U5		
	-----g/ekor/minggu-----						
P0	441,70	467,03	473,13	378,00	415,43	2175,30	435,06
P1	410,43	445,60	437,73	447,93	434,10	2175,80	435,16
P2	473,97	451,43	421,40	459,10	437,93	2243,83	448,77
P3	469,93	441,20	428,53	414,60	421,47	2175,73	435,15

Keterangan:

P0 : Br-1 tanpa penambahan *azolla microphylla*

P1: Ransum dengan 2,5% tepung *azolla microphylla*

P2: Ransum dengan 5,0% tepung *azolla microphylla*

P3: Ransum dengan 7,5% tepung *azolla microphylla*

Pada penelitian Basak dkk. (2002), pemberian tepung *azolla microphylla* dengan taraf 5 % sebagai P2 dalam ransum broiler diperoleh bobot badan terbaik, yakni 1.637g pada umur 6 minggu dibandingkan dengan pakan kontrol, pemberian tepung *azolla microphylla* 10% (P2), dan 15% (P3). Hal ini menjadi penguat data pada penelitian ini untuk taraf pemberian 5% sebagai P2 adalah pertambahan bobot tubuh terbaik dan pada taraf 7% (P3) mengalami penurunan pertambahan bobot tubuh. Hal ini diduga karena semakin tinggi penggunaan tepung *azolla microphylla* justru akan memberikan efek merugikan terhadap bobot tubuh, sebab kandungan NDF (*Neutral Detergent Fibre*) menjadi pembatas pada hewan monogastric.

Konversi Ransum

Konversi ransum merupakan tolok ukur untuk mengetahui bahwa ransum yang diberikan pada ayam telah memenuhi syarat atau belum (Hermansyah dkk., 2019). Konversi ransum menggambarkan berapa ransum yang dikonsumsi untuk setiap kg pertambahan bobot tubuh. Nilai konversi ransum pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3. Yang berdasarkan hasil anova menunjukkan bahwa substitusi tepung *azolla microphylla* pada BR-1 memberikan hasil yang tidak berpengaruh nyata $p > 0,05$ terhadap konversi ransum dan diikuti oleh hasil anova yang sama pada pertumbuhan bobot tubuh (PBT) pada Tabel 2. Hal ini sesuai dengan pendapat Nova dkk. (2018) menyatakan bahwa konversi ransum merupakan perbandingan antara konsumsi ransum pada minggu tertentu dengan penambahan berat tubuh yang dicapai pada kurun waktu tertentu.

Ada kaitan antara konsumsi ransum yang dihabiskan dengan pertambahan bobot badan yang dihasilkan pada broiler P0, P1, P2 dan P3 tidak berbeda nyata sehingga konversi ransum yang dicapai pun tidak berbeda nyata. Abidin (2003) menyatakan bahwa konversi ransum diartikan sebagai angka banding dari jumlah ransum yang dikonsumsi dibagi dengan berat badan yang diperoleh.

Tabel 4. Pengaruh substitusi *azolla microphylla* terhadap konversi ransum

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	U1	U2	U3	U4	U5		
	-----g/ekor/minggu-----						
P0	1,43	1,29	1,20	1,44	1,43	6,79	1,36
P1	1,53	1,48	1,47	1,48	1,34	7,31	1,46
P2	1,26	1,47	1,45	1,30	1,36	6,83	1,37
P3	1,29	1,50	1,42	1,57	1,35	7,13	1,43

Keterangan

P0 : Br-1 tanpa substitusi *azolla microphylla*

P1 : Ransum dengan 2,5% tepung *azolla microphylla*

P2 : Ransum dengan 5,0% tepung *azolla microphylla*

P3 : Ransum dengan 7,5% tepung *azolla microphylla*

Rataan nilai konversi ransum pada perlakuan P0 adalah 1,36 dan pada perlakuan P1, P2, dan P3 masing-masing adalah 1,46, 1,37, dan 1,43. Konversi ransum terbaik yang diasumsikan peneliti terdapat pada perlakuan P0 (ransum komersil 100% atau kontrol) yaitu 1,36 yang dapat diartikan untuk mendapatkan 1 kg daging dibutuhkan 1,36 kg ransum. P0 ditetapkan menjadi konversi terbaik karena semakin kecil nilai konversi maka semakin efisien pakan terhadap pertumbuhan broiler. Kartasudjana (2002) menyatakan

efisien atau tidaknya suatu pakan yang diberikan kepada ayam broiler dapat dilihat dari angka konversi ransum. Samsiar (2004), menambahkan semakin kecil angka perbandingan antara jumlah konsumsi ransum dengan penambahan bobot badan (PBB) berarti semakin baik tingkat konversi ransum.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik simpulan sebagai berikut :

1. Penambahan tepung *azolla microphylla* kedalam ransum BR-1 tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi ransum, penambahan bobot tubuh dan konversi ransum;
2. Berdasarkan peubah yang diukur, persentase penambahan tepung *azolla microphylla* dapat diberikan sampai tingkat 7,5%

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2003. Meningkatkan Produktivitas Ayam Ras Pedaging. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Anggorodi, R. 1985. Nutrisi Aneka Ternak Unggas. Universitas Indonesia-Press. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2021. Livestock and Animal Health Statistic 2021. Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian RI.
- Basak B, Md. A. H. Pramanik, M. S. Rahman, S. U. Tarafdar, dan B. C. Roy. 2002. *Azolla (azolla pinnata)* as a feed ingredient in broiler ration. *International Journal of Poultry Science* 1 (1): 29-34.
- Bell, D. dan W. D. Weaver, Jr. 2002. Commercial Chicken Meat and Egg Production. 5th edition. Springer Science and Busines Media.
- Daud, M., Z. Fuadi dan Mulyadi. 2017. Performa dan Persentase Karkas Ayam Ras Petelur Jantan pada Kepadatan kandang yang Berbeda. *Jurnal Agripet : Vol (17) No.1 : 67-74.*
- Golian, A. And D. V. Maurice. 1991. Effect of Dietary Factors on Gastrointestinal Transit Time (GTT) of Food in Laying Hens. *Poultry Science* 70: 45
- Hermansyah B, Widya Paramita Lokapirnasari, Fikri, F. 2019. Pengaruh substitusi tepung biji bunga matahari (*helianthus annuus* l.) dalam pakan komersial dengan konsentrasi tertentu terhadap performa ayam pedaging. *Jurnal Medik Veteriner*, 2(1), 7-12.
- Hidayat, C., A. Faninidi., S. Sopiyan dan Komarudin. 2011. Peluang pemanfaatan tepung *azolla* sebagai bahan pakan sumber protein untuk ternak ayam. Balai Penelitian Ternak, Bogor. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. 678-683
- Islam, M. Z, Z.H. Khandaker, S.D. Chowdhury and K.M.S. Islam. 2008. Effect Of Citric Acid And Acetic Acid On The Performance Of Broilers. *J. Bangladesh Agric. Univ.* 6(2) : 315-320
- Londok, J.J.M.R. dan J.E.G. Rompis. 2019. Supplementation of Lauric Acid and Feed Fiber to Optimize the Performance of Broiler. *IOP Conf. Series: Earth and Enviromental Science* 387:1-4.
- Marks, D.B., A.D. Marks, and C.M. Smith. 2000. Biokimia Kedokteran Dasar. Penerbit Buku Kedokteran ECG, Jakarta.
- Nova, K., T. Kurtini, dan Riyanti. 2018. Buku Ajar. Manajemen Usaha Ternak Unggas. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Rai, R. B., Dhama, K., Damodaran, T., Ali, H., Rai, S., Singh, B., & Bhatt, P. 2012. Evaluation of *azolla (Azolla Pinnata)* as a Poultry Feed And Its Role In Poverty Alleviation Among Landless People in Northern Plains Of India. *Veterinary Practitioner*, 13(2), 250–254.
- Samsiar, N. 2004. Cekaman makanan terhadap pertumbuhan kompensasi dan performans ayam broiler. Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang
- SNI. Standar Nasional Indonesia. 2006. Pakan Anak Ayam Pedaging. Badan Standarisasi Nasional. SNI 01-3930-2006
- Winaya, A., Maftuchah dan Agus Zainudin. Tanaman Air *Azolla* sp. 2010. Sebagai Tambahan Pakan dan Pengaruhnya Terhadap Tampilan Produksi Ayam Broiler Strain Hubbard. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* Vol. 5, No. 1
- Yuliani, Ida, 2016. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Sirsak dan Temu Hitam Dalam Air Minum Terhadap Performans Ayam Broiler. [Laporan Tugas Akhir] Akademi Peternakan Karanganyar.