

***Azolla Pinnata* SEGAR SEBAGAI PAKAN ALTERNATIF UNTUK MENGURANGI BIAYA PRODUKSI AYAM BROILER**

Fresh Azolla Pinnata as Alternative Feed to Reduce Broiler Production Cost

Desriana Maya Sari Tarigan✉, Doni Sahat Tua Manalu
Program Studi Agribisnis, Universitas Surya
Email:desriana.tarigan@surya.ac.id

ABSTRACT

Feed cost is the biggest cost in livestock business, which reaches 60-70% of all production costs. Feed cost can be reduced by using alternative feed ingredients that have high value, relatively cheap prices, easy to obtain and safe for consumption, and ones of its is Azolla pinnata. This study used a Completely Randomized Design (CRD) method with 5 (five) treatments and 4 (four) replications on 100 broilers. Each experimental unit is occupied by 5 (five) starter period broilers. The percentage of fresh Azolla pinnata in the ration of this experiment are; 0%, 5%, 10%, 15% and 20%. Broiler are maintained and retrieved data for 4 weeks. Parameters that observed were chicken weight, feed consumption and feed conversion. The results showed that the percentage of Azolla pinnata significantly affected the chicken weight and feed consumption, but the effect was not significant on feed conversion. The best use of fresh Azolla pinnata is at 10% level in the ration. Using azolla 10% in the ration can reduce the costs for commercial feed use up to 9.9% of total feed consumption.

Keywords: *Alternative feed, Azolla pinnata, Broiler, Feed cost*

ABSTRAK

Biaya ransum merupakan biaya terbesar dalam usaha peternakan, yang mencapai 60– 70 % dari seluruh biaya produksi. Biaya ransum dapat dikurangi dengan penggunaan bahan pakan alternatif yang mempunyai nilai tinggi, harga relatif murah, mudah didapat dan aman dikonsumsi oleh ternak, salah satunya dengan memanfaatkan Azolla pinnata. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 (lima) perlakuan dan 4 (empat) ulangan pada 100 ekor anak

broiler. Tiap unit percobaan ditempati oleh 5 (lima) ekor broiler periode starter. Sebagai perlakuan adalah persentase Azolla pinnata segar dalam ransum, yaitu; 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%. Ayam broiler dipelihara dan diambil data selama 4 minggu. Parameter yang diamati adalah penambahan berat badan, konsumsi ransum dan konversi ransum. Dari hasil penelitian diperoleh hasil, persentase Azolla pinnata berpengaruh nyata terhadap penambahan berat badan dan konsumsi ransum, namun berpengaruh tidak nyata terhadap konversi ransum. Penggunaan Azolla pinnata segar yang terbaik adalah pada taraf 10% dalam ransum. Pemberian Azolla 10%, dapat menekan biaya ransum penggunaan pakan komersil 9,9% dari total konsumsi ransum selama pemeliharaan broiler.

Kata Kunci: *Azolla pinnata, Biaya pakan, Broiler, Pakan Alternatif*

PENDAHULUAN

Daging ayam broiler dipilih sebagai alternatif untuk memenuhi kebutuhan akan protein hewani di Indonesia karena ayam broiler sangat efisien diproduksi. Dalam jangka 6 - 8 minggu ayam tersebut sanggup mencapai berat hidup 1,5-2kg dan secara umum dapat memenuhi selera konsumen/masyarakat. Beternak ayam broiler dapat dilaksanakan dengan modal kecil atau dengan modal besar, sebagai usaha sampingan maupun sebagai usaha pokok. Usaha ini dapat ditangani oleh tenaga kerja keluarga, areal yang dibutuhkan tidak begitu luas dan hanya dituntut keterampilan saja. Itulah sebabnya banyak orang berminat untuk beternak ayam broiler (Murtidjo, 2006).

Pendapatan yang diterima usaha tani ditentukan oleh besar kecilnya biaya yang digunakan dalam proses produksi, sehingga perlu dilakukan analisis pengaruh besarnya biaya produksi terhadap pendapatan pada suatu usaha tani (Penggu dkk, 2014). Hal ini didukung oleh Altahat, dkk (2012), bahwa semakin besar biaya yang dikeluarkan dalam produksi suatu usaha, akan mempengaruhi tingginya harga jual produk dan keuntungan yang didapatkan. Faktor yang dapat mempengaruhi biaya produksi, khususnya produksi ayam pedaging adalah jumlah bibit, jumlah pakan, jumlah obat-obatan, sekam, listrik, tenaga kerja, mesin, biaya pemeliharaan alat, kandang, serta biaya tak terduga lainnya (Altahat, dkk, 2012; Wuryanto, Ichwani dan Kadarso, 2015). Menurut Wuryanto, Ichwani dan Kadarso (2015), faktor produksi yang berpengaruh nyata dalam usaha ayam pedaging adalah bibit, kandang, dan pakan.

Widya, dkk (2000) menyatakan bahwa dalam usaha peternakan biaya ransum merupakan biaya produksi terbesar, dimana biaya ransum ini mencapai 60- 70 % dari seluruh biaya produksi. Pada peternakan broiler, ransum yang diberikan biasanya adalah ransum komersil buatan pabrik yang harganya cukup mahal. Untuk dapat menekan harga ransum ini diperlukan sumber bahan pakan alternatif yang mempunyai nilai tinggi, harga relatif

murah, mudah didapat dan aman dikonsumsi oleh ternak. Bahan pakan alternatif yang tidak bersaing dengan kebutuhan manusia adalah dengan memanfaatkan *Azolla pinnata* yang merupakan gulma pada tanaman padi sawah.

Azolla pinnata adalah nama tumbuhan paku-pakuan akuatik yang mengapung di permukaan air yang dapat digunakan sebagai pakan unggas. Jenis *Azolla* yang terbesar secara alami di Indonesia adalah jenis *Azolla pinnata* R. Brown (Sutanto, 2002). *Azolla pinnata* merupakan tumbuhan paku yang mengambang di air. Tumbuhan ini tersusun dari daun ganda yang tumbuh tumpang tindih satu sama lainnya dengan akar kecil - kecil dan berkembang biak dengan spora.

Azolla pinnata sangat kaya akan protein, asam amino esensial, vitamin (vitamin A, vitamin B12 dan Beta- Carotene), mineral seperti kalsium, fosfor, kalium, zat besi, dan magnesium. Berdasarkan berat keringnya, mengandung 25 -35% protein, 10 - 15% mineral dan 7 - 10% asam amino, senyawa bioaktif dan biopolymer (Widodo, 2010). Dengan kandungan gizi yang terdapat pada *Azolla pinnata*, dapat diatasi masalah mahalannya harga ransum dengan menggunakannya pada ransum broiler. *Azolla pinnata* sangat mudah untuk ditemukan dan dikembangkan. Hal tersebut menjadi salah satu pendukung untuk membuat sebagian *Azolla pinnata* dicampurkan dalam bentuk segar. Salele dkk (2014) menyatakan bahwa jenis dan komposisi bahan ransum yang disusun dan diberikan kepada unggas mempengaruhi tingkat keuntungan maksimum per periode produksi.

Berdasarkan beberapa hal yang telah dipaparkan, tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pemberian *Azolla pinnata* dalam bentuk segar dengan perlakuan masing-masing pada pertumbuhan broiler, dan mengetahui persentase *Azolla pinnata* yang tepat dalam ransum, serta mengetahui apakah pemberian pakan alternatif *Azolla pinnata* dapat menekan biaya ransum broiler.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Payakumbuh, Sumatera Barat. Jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 (lima) perlakuan dan 4 (empat) ulangan pada 100 ekor broiler. Tiap unit percobaan ditempati oleh 5 (lima) ekor broiler periode starter. Sebagai perlakuan adalah persentase *Azolla pinnata* segar dalam ransum terdiri dari:

- Perlakuan A : *Azolla pinnata* segar 0 % (Kontrol)
- Perlakuan B : *Azolla pinnata* segar 5 %
- Perlakuan C : *Azolla pinnata* segar 10 %
- Perlakuan D : *Azolla pinnata* segar 15 %
- Perlakuan E : *Azolla pinnata* segar 20 %

Guna mengetahui pengaruh perlakuan, data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam, dan dilanjutkan dengan uji *Duncans New Multiple Range Test* (DMRT) bila ada perbedaan antara perlakuan (Steel dan Torrie, 1993).

Selama pemeliharaan hingga panen dilakukan beberapa pengamatan pada ayam pedaging (broiler), yaitu: a) Konsumsi Pakan; b) Bobot (berat) badan; dan c) Konversi pakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aspek Produksi

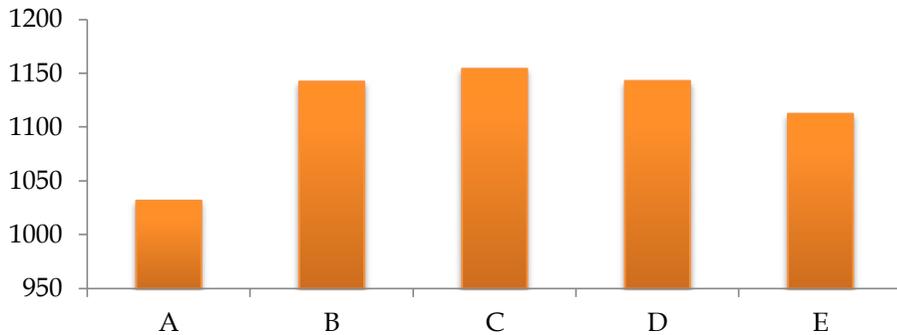
Pertambahan Berat Badan

Salah satu yang diamati dalam pemeliharaan dan penentuan pengaruh pemberian *Azolla pinnata* ialah pertambahan bobot badan broiler. Pertambahan bobot badan (PBB) didapat dari selisih berat badan akhir dengan berat badan awal pemeliharaan. Pertambahan bobot badan broiler pada 5 (lima) perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertambahan Berat Badan Broiler Selama Pemeliharaan

| No. | Perlakuan | Rataan Berat Awal (g) | Rataan Pertambahan Berat Badan (g) | Rataan Berat Akhir (g) |
|-----|-----------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|
| 1 | A | 45,60 | 1.031,90 | 1.077,50 |
| 2 | B | 45,43 | 1.142,53 | 1.187,96 |
| 3 | C | 45,58 | 1.154,42 | 1.200,00 |
| 4 | D | 45,47 | 1.143,15 | 1.188,62 |
| 5 | E | 45,29 | 1.112,60 | 1.157,89 |

Berdasarkan Tabel 1, rataan pertambahan berat badan broiler tertinggi adalah 1.154,42 g dan terendah 1.031,90 g. Berdasarkan hasil pengolahan data didapatkan bahwa semua perlakuan menunjukkan pengaruh berbeda nyata ($P > 0,05$) bila dibandingkan dengan kontrol (perlakuan A).



Gambar 1.
Pertambahan Berat Badan Akhir Broiler

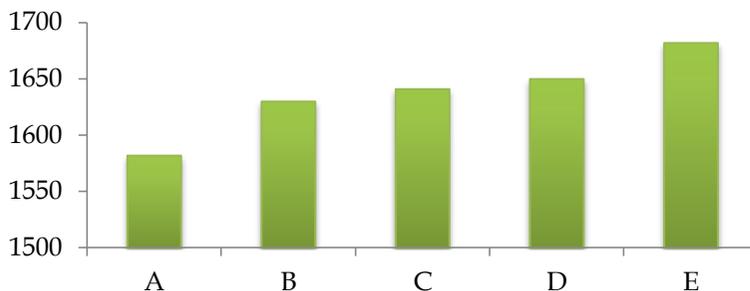
Berdasarkan hasil penelitian dan Gambar 1, berat badan tertinggi didapatkan pada perlakuan C yaitu penambahan *Azolla pinnata* segar sebanyak 10% dengan berat badan akhir yang dihasilkan 1200 gr. Hal ini dapat diartikan dengan penggunaan *Azolla pinnata* sebanyak 10% dalam ransum menambah berat badan broiler lebih tinggi dibandingkan dengan broiler yang hanya menggunakan pakan komersil (kontrol).

Pertambahan berat broiler perlakuan ini disebabkan oleh kandungan yang terdapat pada *Azolla pinnata* segar. Protein yang terkandung dalam 10% *Azolla pinnata* segar telah memenuhi kebutuhan dari broiler. Hal ini dikarenakan protein dan mineral yang terkandung dalam ransum dengan pemberian *Azolla* cukup tinggi yaitu protein 48 %. Sutanto (2009) berpendapat bahwa penggunaan *Azolla* segar sebagai pakan ayam tidak akan menimbulkan pengaruh negatif, dan bobot ayam yang mengkonsumsi *Azolla* dapat meningkat hingga 12,5 %, bahkan sudah banyak diterapkan ke unggas lain seperti itik dengan menggunakan 50% *Azolla* segar untuk pakan itik.

Konsumsi Ransum

Pakan atau ransum adalah hal paling pokok dalam pemeliharaan broiler, sehingga dapat diperoleh keuntungan. Pakan atau ransum yang digunakan adalah pakan yang mengandung gizi tinggi yang memenuhi kebutuhan broiler serta mudah dicerna oleh broiler sehingga broiler menyukai dan mengkonsumsi pakan

Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa perlakuan pemberian *Azolla pinnata* segar pada ransum berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap konsumsi pakan broiler. Konsumsi ransum broiler per ekor setiap perlakuan selama pemeliharaan 28 hari terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2.
Konsumsi ransum broiler selama pemeliharaan (28 hari)

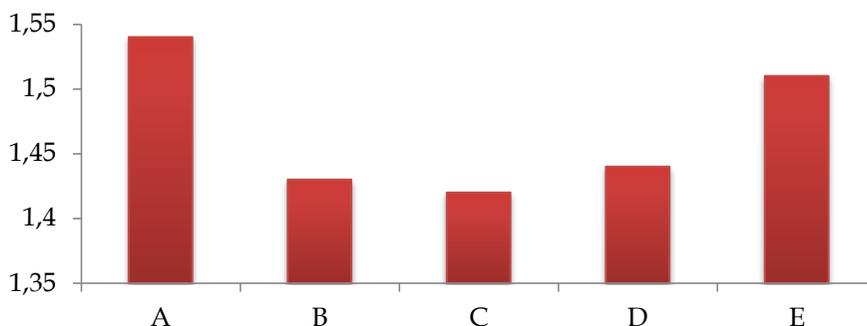
Berdasarkan gambar di atas, konsumsi pakan tertinggi terdapat pada perlakuan E yaitu rata-rata 1.682 gr, kemudian perlakuan D, C, dan B, dengan konsumsi yang terkecil oleh perlakuan A yaitu 1.582 gr/ekor. Namun, konsumsi yang tertinggi (perlakuan E) tersebut tidak seimbang dengan pertambahan berat badan broiler pada perlakuan ini. Hal ini dikarenakan kandungan serat yang terkandung dalam *Azolla pinnata* yang cukup tinggi yaitu 9,1%, dengan serat dari ransum komersil 4% menjadi 13,1 %, sehingga broiler menjadi banyak mengkonsumsi ransum, namun banyaknya ransum yang dikonsumsi tidak menambah lebih tinggi berat badan dari broiler ini.

Azolla ini diberi dalam bentuk segar sehingga masih terdapat kadar air yang membuat *Azolla* mudah dicerna oleh broiler, disertai dengan rasa *Azolla* yang manis, *Azolla* tetap dikonsumsi sampai tingkat pemberian 20 % dalam ransum. Dan pada umumnya, dengan serat kasar yang tinggi, broiler akan cenderung lebih banyak mengkonsumsi ransum, dikarenakan serat tersebut tidak akan membuat broiler kenyang, sehingga ingin makan terus - menerus. Menurut Scott (2002), pakan basah atau yang bersifat segar membuat ayam broiler dapat mencerna dengan cepat dan menyebabkan ayam makan lebih banyak dan tumbuh lebih cepat. Hal tersebut akan menghasilkan broiler unggul dan berat karkas yang lebih besar dibandingkan broiler dengan pakan bentuk kering (Afsharmanesh dkk, 2010, Akinola dkk, 2015).

Menurut Santoso (2011), salah satu yang mempengaruhi pertumbuhan broiler adalah jumlah pakan yang dikonsumsi. Tinggi rendahnya konsumsi pakan broiler tergantung pada kandungan protein dan energi metabolisme yang terdapat dalam pakan. Selain itu, kecepatan pertumbuhan ayam juga mempengaruhi jumlah ransum yang dikonsumsi. Dengan pakan dan manajemen pemeliharaan yang baik, diharapkan akan menghasilkan pertumbuhan ayam secara maksimal.

Konversi Pakan

Konversi pakan adalah perbandingan anantara jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ternak dengan produk yang dihasilkan/pertambahan berat badan broiler. Konversi pakan broiler dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3.
Konversi ransum broiler

Pada Gambar 3, nilai konversi terendah yaitu 1,42 yang terdapat pada perlakuan C, pemberian *Azolla pinnata* segar sebanyak 10 % dalam ransum. Kemudian perlakuan B, D, E dan terakhir yang tertinggi konversi ransum perlakuan A yaitu kontrol. Namun secara keseluruhan nilai konversi pakan berdasarkan perhitungan berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) antara perlakuan dan kontrol.

Pada umumnya ayam broiler lebih menyukai dan menerima pakan yang bersifat basah atau mengandung kandungan air lebih besar dibandingkan pakan kering (Scott, 2002). Pakan dengan kandungan air yang lebih banyak dapat meningkatkan berat badan dan konsumsi pakan broiler harian, dapat mempengaruhi dan menyebabkan beberapa dampak pada tingkat konversi pakan (Afsharmanesh, Lotfi dan Mehdipour, 2016; Scott dan Silversides, 2003).

Konversi ransum juga dapat dipengaruhi oleh mutu ransum. Semakin baik mutu ransumnya, semakin kecil pula konversi pakannya. Jika angka konversi ransum semakin kecil maka penggunaan ransum semakin efisien dan sebaliknya jika angka konversinya besar maka penggunaan ransum tidak efisien. Mutu ransum ditentukan oleh rusak tidaknya bahan-bahan yang dipergunakan untuk ransum dan tidak tersimpan atau terbuka terlalu lama, agar kandungan gizi yang terkandung dalam pakan tetap mutunya. Selain itu,

Faktor lain yang mempengaruhi konversi pakan adalah tata cara pemberian makan broiler. Pada saat pemeliharaan perlu diperhatikan broiler tidak pernah kekurangan makan atau kondisi tempat makan tidak pernah kosong. Broiler pada umumnya suka memilih-milih makanan, yaitu dengan cara menggerak-gerakkan kakinya dan paruhnya, sehingga tempat makan

bergeser dan bergoyang mengakibatkan pakan tumpah dan tercecer dimana-mana. Cara menanggulangnya ialah mengisi ransum didalam tempat pakan dengan tepat, tidak terlalu sedikit dan tidak terlalu penuh. Paling banyak setengah dari kedalamannya dan merata di semua tempat sehingga tepat makan tergantung seimbang dan broiler mendapatkan jatah makan yang sama banyaknya.

Aspek Finansial

Analisa Laba/Rugi

Berdasarkan hasil pelaksanaan proyek, beberapa hal yang dievaluasi yaitu biaya bahan, depresiasi, tenaga kerja, dan lain - lain pada broiler kontrol dan broiler pada perlakuan yang memiliki konversi, penambahan berat badan dan konsumsi yang terbaik yaitu pemberian *Azolla pinnata* segar 10%.

Tabel 2. Perbandingan laba/rugi pemeliharaan broiler kontrol dan dengan pemberian *Azolla pinnata* segar

| No. | Keterangan | Broiler diberi pakan <i>Azolla pinnata</i> segar 10 % | Broiler tanpa diberi <i>Azolla pinnata</i> / Kontrol |
|-----|-------------|---|--|
| 1 | Pendapatan | Rp. 1.077.500 | Rp. 932.000 |
| 2 | Total Biaya | Rp. 797.020 | Rp. 809.395 |
| 3 | Keuntungan | Rp. 280.480 | Rp. 122.065 |
| 4 | R/C Ratio | 1,35 | 1,15 |
| 5 | BEP Harga | Rp. 12.752 | Rp. 15.310 |

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa penggunaan *Azolla pinnata* segar dalam ransum sebanyak 10%, lebih menghemat biaya produksi dibandingkan dengan hanya menggunakan pakan komersil atau kontrol. Namun, perbedaan biaya produksi tidak berbeda nyata. Biaya produksi kontrol Rp 809.935, sedangkan perlakuan dengan *azolla* 10% Rp 797.020. Perbedaan biaya produksi kontrol dengan perlakuan ialah Rp 12.915.

Biaya ransum pada broiler kontrol sebesar Rp 579.425 dan pada broiler dengan pemberian *Azolla* segar sebesar Rp 566.625. Hal ini berarti biaya ransum menggunakan *Azolla* segar lebih rendah Rp 12.800 dibandingkan kontrol, sehingga *Azolla* dapat menekan biaya ransum, dimana pakan merupakan biaya produksi terbesar selama pemeliharaan broiler. Pada broiler dengan pemberian *Azolla* 10%, dapat menekan biaya ransum penggunaan pakan komersil 9,5 kg yaitu senilai Rp 61.750 selama pemeliharaan.

Sementara jika dilihat dari hasil produksi dan keuntungan (*income*), broiler kontrol dengan pemberian *Azolla* 10%, memiliki perbedaan yang tidak begitu jauh. Keuntungan yang didapatkan dari kontrol sebesar Rp 122.065, sementara perlakuan *Azolla* sebesar Rp 280.480, sehingga produksi dan

keuntungan yang didapatkan dari menggunakan *Azolla* lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Perbedaan biaya produksi dan hasil produksi serta keuntungan yang didapat tidak begitu berbeda dikarenakan konsumsi pakan dan berat badan yang tidak berbeda nyata.

Pada penelitian ini didapatkan R/C ratio 1,35 yang menunjukkan bahwa usaha ayam pedaging layak dilakukan dan dapat dilanjutkan dengan pengembangan besaran skala usaha dan jumlah unggas yang akan ditanamkan. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Wuryanto, Ichwani dan Kadarso (2015) pada usaha ternak ayam pedaging di Kabupaten Sleman dengan R/C Ratio sebesar 1,2 dengan kapasitas produksi 2725 ekor broiler.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Simpulan yang didapatkan dari hasil penelitian ini adalah penggunaan *Azolla pinnata* segar yang terbaik sebanyak 10% dalam ransum broiler. Pemberian *Azolla* segar 10% dalam ransum broiler memiliki pengaruh berbeda nyata pada konsumsi dan penambahan berat badan broiler, sedangkan pada konversi berbeda tidak nyata. Selanjutnya, *Azolla pinnata* dalam ransum dapat menekan atau mengefisiensikan biaya produksi namun tidak berbeda nyata dengan penggunaan pakan komersil (kontrol). Pemberian *Azolla* 10%, dapat menekan biaya ransum Rp 61.750 dari pakan komersil sebesar 9,5 kg (9,9%) untuk pemeliharaan 50 ekor ayam broiler.

Saran

Pada penelitian selanjutnya diharapkan mampu meneliti perbandingan penggunaan *Azolla pinnata* segar dan *Azolla pinnata* kering, serta perbandingan kandungan yang terdapat didalamnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afsharmanesh, M., M. Barani dan F.G. Silversides. 2010. Evaluation of wet feeding wheat-based diets with *Saccharomyces Cerevisiae* to broiler chickens. *British Poultry Science*, 51 (6):776-783.
- Afsharmanesh, M., M. Lotfi dan Z. Mehdipour. 2016. Effects of wet feeding and early feed restriction on blood parameters and growth performance of broiler chickens. *Animal Nutrition*, 2(3):168-172.

- Akinola, O.S., A.O. Onakomaiya, J.A. Agunbiade dan A.O. Oso. 2015. Growth performance , apparent nutrient digestibility, intestinal morphology and carcass traits of broiler chickens fed dry, wet and fermented-wet feed. *Livestock Science*, 177: 103-109.
- Altahat, E., A. AL-Sharafat dan M. Altarawneh. 2012. Factors Affecting Profitability of Layer Hens Enterprises. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 7 (1): 106-113.
- Murtidjo, B. Agus. 1987. *Pedoman Beternak Ayam Broiler*. Yogyakarta, Penerbit Kanisius.
- Penggu, P, N. M. Santa, A. Makalew, dan P. O. V. Waleleng. 2014. Hubungan biaya produksi dengan pendapatan usaha ternak ayam kampung (Studi kasus di Desa Pungkol Kecamatan Tatapaan, Kabupaten Minahasa Selatan). *Jurnal Zootec*, 34 (Edisi Khusus): 67-75.
- Salele, C. C. L., B. Roimpandey, M. T. Massie; P.O. V. Waleleng. 2014. Analisis penggunaan faktor produksi pada perusahaan ayam ras petelur (Studi kasus pada UD. Kakaskasen Indah dan CV. Nawanua Farm). *Jurnal Zootec*, 34 (Edisi Khusus): 1-14.
- Santoso, H. dan Titik Sudaryani. 2011. *Pembesaran Ayam Pedaging Hari Per Hari Di Kandang Panggung Terbuka*. Jakarta, Penerbit Penebar Swadaya
- Scott, T.A. 2002. Impact of wet feeding wheat-based diets with or without enzyme on broiler chick performance. *Canadian Journal Animal Science*, 82 (3): 409-417.
- Scott, T. A. dan F.G., Silversides. 2003. Defining the effects of wheat type, water inclusion level, and wet-diet restriction on variability in performance of broilers fed wheat-based diets with added water. *Canadian Journal Animal Science*, 83 (2): 265-272.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1993. *Prinsip dan prosedur statistika suatu pendekatan biometrik*. (terj) Cet. Ke-2. Jakarta, PT Gramedia.
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik, Pemasyarakatan dan Pengembangannya*. Yogyakarta, Penerbit Kanisius.
- Widodo, W. 2010. *Bahan Pakan Unggas Non Konvensional*. http://wahyuwidodo.staff.umm.ac.id/files/2010/01/BAHAN_PAKAN_UNGGAS_NON_KONVENSIONAL.pdf.
- Widya, dkk. 2010. *Pemanfaatan Azolla pinnata sebagai Campuran Ransum Untuk Meningkatkan Performa Ayam Broiler*. Politeknik Pertanian Payakumbuh Press.
- Wuryanto, D., Ichwani dan Kadarso. 2015. Analisis produksi usaha peternakan ayam pedaging di Kabupaten Sleman. *Jurnal Pertanian Agros*, 17 (1): 71-80.