

Pengaruh Penambahan Larutan Acidifier (Asam Sitrat) pada Air Minum terhadap Pertambahan Berat Tubuh, Konsumsi Ransum, dan Konversi Ransum pada Ayam ULU

Dewa Ariya Saputra^{1*}, Dian Septinova¹, Khaira Nova¹, Riyanti¹

¹Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

*Email: dewa181pg@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian *acidifier* (asam sitrat) terhadap pertambahan berat tubuh, konsumsi ransum, dan konversi ransum pada ayam kampung ULU, dan mengetahui level pemberian *acidifier* (asam sitrat) yang terbaik terhadap pertambahan berat tubuh, konsumsi ransum, dan konversi ransum hidup pada ayam kampung ULU. Penelitian ini dilaksanakan pada Juni 2023 – Juli 2023, di Kandang Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Metode Eksperimental dengan rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan pemberian berbagai level *acidifier* (asam sitrat). Perlakuan tersebut terdiri dari P0: air minum tanpa penambahan *acidifier* (asam sitrat) (kontroll); P1: air minum dengan penambahan *acidifier* (asam sitrat) 0,5 %; P2: air minum dengan penambahan *acidifier* (asam sitrat) 0,75 %; P3: air minum dengan penambahan *acidifier* (asam sitrat) 1 % setiap perlakuan terdiri dari 5 ulangan, setiap ulangan terdiri dari 10 ekor ayam kampung ULU sehingga total ayam yang digunakan 200 ekor. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Ragam (Anara) dan jika didapatkan hasil berbeda nyata 5% maka selanjutnya akan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan pemberian *acidifier* (asam sitrat) pada air minum dengan dosis 0,5–1% tidak memengaruhi ($P>0,05$) konsumsi ransum, pertambahan berat tubuh, dan konversi ransum, dan belum ditemukan dosis optimal *acidifier* (asam sitrat) untuk mendapatkan konsumsi ransum, pertambahan berat tubuh, dan konversi ransum yang terbaik pada ayam ULU.

Kata Kunci: *Acidifer*, Ayam Kampung ULU, Konsumsi Ransum, Konversi Ransum, Pertambahan Berat Tubuh (PBT)

Dikirim: 05 Maret 2025, Diperbaiki: 14 Maret 2025, Diterima: 17 Maret 2025

1. Pendahuluan

Daging ayam adalah produk ternak yang digemari masyarakat karena memiliki cita rasa yang enak dan kandungan nutrisi yang tinggi. Daging ayam yang sering dikonsumsi adalah ayam ras, ayam kampung dan ayam broiler. Bagi penggemar ayam kampung, daging ayam kampung memiliki kelebihan yaitu daging yang gurih dan kandungan lemak yang lebih sedikit.

Namun produksi ayam kampung relatif rendah sehingga harga ayam kampung menjadi mahal.

Ayam kampung ULU adalah ayam persilangan genetik antara pejantan ayam pelung dengan betina ayam lokal Perancis. Ayam kampung ULU mempunyai penampilan seperti ayam lokal namun dengan pertumbuhan yang lebih cepat. Ayam kampung ULU dapat digunakan sebagai alternatif untuk

memenuhi kebutuhan protein, terlebih lagi masyarakat Indonesia yang menyukai daging ayam kampung. Produktivitas ayam kampung ULU yang tinggi menghasilkan lebih banyak daging dalam waktu yang singkat.

Pada usaha peternakan, ransum adalah faktor penting selain bibit dan tatalaksana. Ransum adalah faktor utama yang harus dipenuhi untuk kelangsungan hidup dan proses biologi tubuh ternak. Menurut Rasyaf (2007), ransum merupakan faktor penentu keberhasilan usaha ternak biaya ransum sangat besar yaitu 60–70% dari biaya produksi, upaya yang dapat menekan biaya ransum sangat perlu diterapkan. Ransum dinyatakan berkualitas baik apabila mampu memberikan seluruh kebutuhan nutrisi secara tepat baik jenis, jumlah, serta imbangannya nutrisi tersebut bagi ternak. Menurut Fadilah (2013), ransum merupakan gabungan dari beberapa bahan yang disusun sedemikian rupa dengan formulasi tertentu untuk memenuhi kebutuhan ternak selama satu hari dan tidak mengganggu kesehatan ternak.

Untuk membantu pencernaan ransum perlu ditambahkan *feed additive*. Menurut Samadi *et al.* (2021), *feed additive* merupakan bahan pakan tambahan yang diberikan kepada ternak melalui pencampuran pakan ternak atau penambahan pada air minum. Penambahan *feed additive* dalam pakan bertujuan untuk mendapatkan pertumbuhan ternak yang optimal. Ada dua jenis *feed additive* yaitu *feed additive* alami dan sintesis. Ada beberapa *feed additive* yang dikenal untuk meningkatkan pencernaan ayam diantaranya *acidifier*. Menurut Breidt *et al.* (2004), *acidifier* merupakan salah satu *feed additive* yang berupa senyawa asam sehingga mampu memberikan dampak positif berupa kontrol terhadap mikroflora dalam saluran pencernaan.

Menurut Lu *et al.* (2003), mikroflora dalam saluran pencernaan memegang peranan penting terhadap produktivitas dan kesehatan ternak terkait morfologi saluran pencernaan, penyerapan nutrisi, patogenitas, dan imunitas.

Asam sitrat adalah salah satu *acidifier* yang dapat digunakan untuk dijadikan sebagai *feed additive*. Asam sitrat yang dapat digunakan sebagai *acidifier* bisa berupa asam sitrat organik. Asam sitrat bertujuan untuk mengontrol pH saluran pencernaan. Penambahan asam sitrat dapat menjaga keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan dengan mempertahankan pH saluran pencernaan, sehingga penyerapan protein meningkat. Penggunaan asam sitrat mampu memperbaiki performa melalui kinerja enzim pencernaan, menurunkan pH usus serta menjaga keseimbangan mikroba. Menurut Yulianti *et al.* (2013), asam sitrat sebagai sumber *acidifier* mampu menciptakan kondisi asam dalam saluran pencernaan. Kondisi asam dalam saluran pencernaan merangsang terjadinya peningkatan pengambilan kolesterol dari darah sebagai bahan pembentuk garam empedu untuk menormalkan pH saluran pencernaan.

2. Materi dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada Juni 2023 – Juli 2023 di Kandang Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

2.1. Materi

Materi yang digunakan pada penelitian ini yaitu DOC ayam kampung ULU sebanyak 200 ekor dengan rata-rata berat badan \pm 41g dengan KK = 9,2 %, dipelihara selama 56 hari, vaksin (AI dan IBD), air sumur, asam sitrat (produksi PT Golden Sinar Sakti). Ransum yang digunakan adalah campuran antara 70 % ransum BR-11 (PT. Universal Agri

Bisnisindo) dengan 30 % dedak. Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu kandang ayam utama (*open house*), lampu (25 watt), timbangan digital, sekat, *baby chick feeder* (BCF), termometer, *hanging feeder*, gelas ukur, karton, kertas litter, fogger, ember, tempat minum ayam, *handspray*, pH meter, terpal, plastik, spuit, gunting, alat tulis, dan nampan.

2.2. Metode

2.2.1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan pemberian berbagai level *acidifier* (asam sitrat). Perlakuan tersebut terdiri dari P0: air minum tanpa penambahan *acidifier* (asam sitrat) (kontrol); P1: air minum dengan penambahan *acidifier* (asam sitrat) 0,5 %; P2: air minum dengan penambahan *acidifier* (asam sitrat) 0,75 %; P3: air minum dengan penambahan *acidifier* (asam sitrat) 1 %. Setiap perlakuan terdiri dari 5 ulangan sehingga terdapat 20 petak percobaan, setiap petak berisi 10 ekor ayam kampung ULU

2.2.2. Prosedur Penelitian

Prosedur pada penelitian ini yaitu persiapan kandang, teknis penambahan air minum dengan *acidifier*, dan pelaksanaan pemeliharaan.

2.2.3. Peubah

Peubah pada penelitian ini adalah:

a. Konsumsi ransum

Menurut Rasyaf (2011), konsumsi ransum dihitung setiap minggu sekali, yaitu dengan menghitung selisih sisa ransum yang diberikan di minggu awal hingga minggu akhir. Perhitungan konsumsi ransum adalah

Konsumsi ransum = ransum yang diberikan – sisa ransum

b. Pertambahan Berat Tubuh (PBT)
Menurut Rasyaf (2011), pertambahan berat tubuh didapatkan dari selisih antara berat tubuh minggu awal dengan minggu akhir, pertambahan berat tubuh dihitung seminggu sekali dengan menggunakan timbang digital ketelitian 0,01 yang sudah di kalibrasi.

c. Konversi ransum

Menurut Rasyaf (2011), konversi ransum merupakan perbandingan antara jumlah ransum yang dikonsumsi dengan pertambahan berat tubuh setiap minggu. Perhitungan konversi ransum adalah:

Konversi ransum = ransum yang dikonsumsi – berat tubuh ayam

2.2.4. Analisis Data

Data yang sudah didapatkan dari hasil pengamatan kemudian dianalisis dengan menggunakan Analisis Ragam (Anara) dan jika didapatkan hasil berbeda nyata 5% maka akan dilanjutkan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian data konsumsi ransum, pertambahan berat tubuh, dan konversi ransum ayam kampung ULU dapat dilihat pada Tabel 1.

3.1. Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi Ransum Ayam Kampung ULU

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *acidifier* yang ditambahkan pada air minum dengan pakan BR-11 70% dan dedak 30% tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap konsumsi ransum ayam kampung ULU. Ayam kampung ULU tidak mudah menyesuaikan terhadap

pemberian asam sitrat. Oleh karena itu, pH saluran pencernaan tidak mengalami perubahan pada pemberian asam sitrat 0,5%--1 %, sehingga konsumsi ransum sama. Pemberian *acidifier* (asam sitrat) yang memiliki pH P1 3,996; P2 3,931; P3 3,861 lebih tinggi dibandingkan dengan pH gizzard diduga menyebabkan asam sitrat tidak mampu untuk memengaruhi pH dalam usus halus. Menurut Sun (2004), pH pada saluran

pencernaan ayam pada setiap bagian, adalah: tembolok (4.5), proventrikulus (4.4), gizzard (2.6), duodenum (5.7--6.0), jejunum (5.8), ileum (6.3), kolon (6.3), ceca (5.7), dan empedu (5.9). Selain itu, pemberian *acidifier* (asam sitrat) yang terbatas menyebabkan kemampuan *acidifier* (asam sitrat) tidak optimal, sehingga pemberian asam sitrat pada P1, P2, dan P3 tidak berbeda dengan P0 (kontrol).

Tab 1. Rata-rata konsumsi ransum, penambahan berat tubuh, dan konversi ransum ayam kampung ULU

| Peubah | yang diamati | P0 | P1 | P2 |
|-----------------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
| Konsumsi ransum (gr/ekr/minggu) | 538,81±94,85 | 429,66±104,29 | 508,50±21,27 | 486,97±12,64 |
| Pertambahan berat (gr/ekr/minggu) | 146,13±10,44 | 149,99±7,42 | 145,70±12,09 | 145,19±10,09 |
| Konversi ransum | 3,70±0,68 | 2,86±0,66 | 3,52±0,43 | 3,37±0,25 |

Keterangan:

P0 : air minum tanpa penambahan *acidifier* (asam sitrat) (kontrol)

P1 : air minum dengan penambahan *acidifier* (asam sitrat) 0,5 %

P2 : air minum dengan penambahan *acidifier* (asam sitrat) 0,75 %

P3 : air minum dengan penambahan *acidifier* (asam sitrat) 1 %

Pada penelitian ini pemberian *acidifier* (asam sitrat) tidak memengaruhi pH usus halus (jejenum) dengan nilai P0:6,47±1,05; P1:7,08±0,29; P2:7,50±0,46 dan P3:7,24±0,33. Menurut Natsir *et al.* (2008), *acidifier* merupakan asam organik yang ditambahkan ke dalam pakan atau air minum dengan tujuan untuk meningkatkan pencernaan melalui kontrol metabolisme dalam tubuh dengan cara peningkatan kinerja enzim pencernaan, menurunkan pH dalam usus serta menjaga keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan. Sehingga pada usus halus diduga tidak terjadinya peningkatan enzim dan penurunan bakteri patogen pada usus halus. Akibatnya pencernaan ransum pada P1,

P2, P3, tidak berbeda dengan P0 (kontrol).

Pemberian *acidifer* pada air minum dalam penelitian ini diduga tidak memengaruhi proses pencernaan dan penyerapan sehingga konsumsi ransum pada ayam ULU tidak berbeda nyata, merujuk pada pendapat Agus (2007), konsumsi ransum dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain jenis ayam, umur ayam, temperatur lingkungan, lama ransum dalam organ pencernaan, dan serat kasar ransum. Lama ransum berada dalam saluran pencernaan ternak unggas berlangsung ±4 jam. Selain itu, menurut Chung *et al.* (2020) karakteristik, dan rasa air minum dapat mempengaruhi konsumsi ransum dan air minum. Konsumsi air minum ayam yang

norma berbanding lurus dengan konsumsi ransum, semakin banyak ayam mengonsumsi ransum, semakin banyak juga ayam mengonsumsi air minum.

Konsumsi ransum ayam kampung ULU tidak berbeda nyata diduga karena ransum BR-11 yang disubstitusi dengan dedak menyebabkan tingkat kesukaan ayam atau palatabilitas terhadap konsumsi ransum ayam. Hal ini sesuai dengan pendapat Pamungkas (2013) bahwa palatabilitas memengaruhi jumlah konsumsi ransum. Ransum dengan palatabilitas tinggi cenderung disukai ternak sehingga meningkatkan konsumsi ransum, sedangkan ransum dengan palatabilitas rendah memiliki tingkat konsumsi yang relatif rendah.

3.2. Pengaruh Perlakuan terhadap Pertambahan Berat Tubuh Ayam Kampung ULU

Berdasarkan hasil analisis ragam perlakuan pemberian acidifier yang ditambahkan pada air minum dengan ransum 70 % BR-11 dan 30 % dedak tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap pertambahan berat tubuh kampung ULU. Menurut Hasiib *et al.* (2015) bahwa pertambahan berat badan yang tidak berbeda nyata memiliki keterkaitan dengan jumlah ransum yang dikonsumsi. Nuraini *et al.* (2020) menyatakan bahwa adanya perbedaan pertambahan berat badan yang tidak nyata pada broiler yang dipengaruhi jenis ransum yang diberikan.

Pembentukan daging sangat ditentukan oleh jumlah protein yang dapat dicerna oleh ayam. Pencernaan protein tidak lepas oleh kerja enzim protease salah satunya adalah enzim pepsin. Pepsin akan memecah protein menjadi asam amino yang akan membentuk sel-sel daging pada ayam. Pepsin memiliki kinerja yang optimal di pH tertentu. E Betagy *et al.* (2004) menyatakan bahwa pepsin akan berkerja

optimum pada pH 2,5. Pemberian *acidifier* (asam sitrat) tidak berpengaruh pada pH saluran pencernaan (jejenum) sehingga pencernaan dan penyerapan protein untuk pembentukan daging pada P1, P2, dan P3 tidak berbeda dengan P0 (kontrol). *Acidifier* tidak meningkatkan pencernaan dan penyerapan protein pada ayam kampung ULU yang diberi ransum protein rendah.

Pertambahan berat tubuh dipengaruhi oleh konsumsi ransum. Menurut Suryadi (2007), meningkatnya pertambahan berat tubuh biasanya berbanding lurus dengan konsumsi ransum. Semakin tinggi berat tubuh maka semakin tinggi konsumsi ransum, begitu pun sebaliknya. Pada penelitian konsumsi ransum pada P1, P2, P3, tidak berbeda nyata dengan P0 (kontrol), sehingga pertambahan berat tubuh juga tidak berbeda nyata.

Pertambahan berat tubuh dalam penelitian ini tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) disebabkan jumlah pemberian *acidifier* yang terbatas. Menurut Sutomo *et al.* (2015), *feed additive* tidak akan berfungsi dengan baik jika pemberian dosis *feed additive* tidak sesuai dan komposisi mikroba yang terkandung dalam saluran pencernaan.

Pada penelitian ini mikroba yang terdapat pada saluran pencernaan ayam diduga jumlahnya banyak dan variasinya beragam. Sehingga pemberian *acidifier* dosis sampai dengan 1% tidak berpengaruh nyata. Menurut pendapat Nugroho *et al.* (2016), tujuan diberikannya *acidifier* yaitu untuk menurunkan pH pada saluran pencernaan unggas khususnya pada lambung dan usus dari kondisi netral ke kondisi asam serta menjaga keseimbangan mikroba di dalam pencernaan ayam sehingga akan meningkatkan penyerapan nutrisi ransum pada unggas. *Acidifier* memberikan dampak yang baik pada

kesehatan di dalam saluran pencernaan yang pada akhirnya akan meningkatkan fungsi saluran pencernaan dalam mencerna serta menyerap nutrisi pada ransum terutama kandungan protein pada ransum.

3.3. Pengaruh Perlakuan terhadap Konversi Ransum Ayam Kampung ULU

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan air minum dengan penambahan *acidifier* tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap konversi ransum ayam kampung ULU. Pemberian air minum dengan penambahan *acidifier* berupa asam sitrat belum mampu menekan konversi ransum jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Hal ini tidak sesuai dengan pendapat Rafacz *et al.* (2005), bahwa penambahan asam sitrat dapat menekan jumlah konversi ransum. Akan tetapi, hasil penelitian ini sama dengan penelitian Tajudin *et al.* (2021) yang mengungkapkan bahwa penambahan asam sitrat pada ayam kampung tidak memberikan pengaruh yang nyata, namun memberikan hasil yang positif terhadap konversi ransum.

Konversi ransum dan pertambahan berat tubuh yang tidak berbeda nyata disebabkan oleh konsumsi ransum. Hal ini sesuai dengan pendapat Tajudin *et al.* (2021), konversi ransum merupakan perbandingan antara jumlah ransum yang dikonsumsi oleh ternak dengan pertambahan berat tubuh ternak. Pemberian *acidifier* (asam sitrat) sampai dengan 1% pada ayam kampung ULU yang diberi ransum dengan kadar protein rendah belum mampu memperbaiki konversi ransum.

Konversi ransum dari hasil penelitian ini dengan penambahan *acidifier* berupa asam sitrat pada air minum pada dosis pemberian 0,5–1 % dan pemberian ransum BR–1 sebanyak

70 % dan dedak 30 % menghasilkan nilai konversi ransum P0, P1, P2, dan P3 berturut-turut yaitu 3,70; 2,86; 3,52; dan 3,37. Hasil konversi ransum dari pemberian perlakuan pada penelitian ini diduga mampu memberikan pengaruh yang positif meskipun tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Hasil konversi ransum pada penelitian sejalan dengan hasil penelitian Chania *et al.* (2023), dengan pemberian ransum BR–1 (umur 1–4 minggu) dan ransum BR–11 (pada umur 5–7 minggu) menghasilkan rata-rata nilai konversi ransum ayam ULU yaitu $2,30\pm 0,27$ sampai $2,53\pm 0,28$.

Penambahan *acidifier* berupa asam sitrat pada P1, P2, dan P3 diduga mampu memberikan dampak yang positif terhadap konversi ransum jika dibandingkan dengan P0 meskipun tidak menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata, karena *acidifier* yang ditambahkan pada air minum belum mampu mengendalikan kondisi pH di dalam saluran pencernaan sehingga tidak dapat meningkatkan bakteri nonpatogen dan menekan perkembangan bakteri patogen yang dapat mempercepat penyerapan nutrisi di dalam saluran pencernaan. Hal ini sesuai dengan pendapat Tajudin *et al.* (2021), bahwa, salah satu faktor yang dapat memengaruhi konversi ransum yaitu laju perjalanan pakan di dalam saluran pencernaan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian *acidifier* (asam sitrat) pada air minum dengan dosis 0,5–1 % tidak memengaruhi ($P>0,05$) konsumsi ransum, pertambahan berat tubuh dan konversi ransum; dan belum ditemukan dosis optimal *acidifier* (asam sitrat) untuk mendapatkan konsumsi ransum, pertambahan berat tubuh, dan konversi

ransum yang terbaik pada ayam ULU.

Daftar Pustaka

- Agus, A. (2007). *Membuat pakan ternak secara mandiri*. PT Aji Parama.
- Breidt, F. J., Hayes, J. S., & Feeters, R. F. M. (2004). The independent effects of acetic acid and pH on the survival of *Escherichia coli* O157:H7 in simulated acidified pickle products. *Journal of Food Protection*, 67(1), 12–18. <https://doi.org/10.4315/0362-028X-67.1.12>
- Chania, D., Santosa, P. E., Sutrisna, R., & Nova, K. (2023). Pengaruh suplementasi jinten hitam (*Nigella sativa* L.) terhadap konsumsi ransum, penambahan berat tubuh, konversi ransum, dan mortalitas ayam kampung jantan. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 7(4), 580–587. <https://doi.org/10.23960/jrip.2023.7.4.580-587>
- Chung, E. L. T., Nayan, N., Kamalludin, M. H., Alghirari, M. M., Jesse, F. F., Kasiim, N. A., Azizi, A., Reduan, M. F. A., & Loh, T. C. (2020). The effects of alkaline water and rainwater on the production and health performance of commercial broilers under tropical conditions. *Thai Journal of Veterinary Medicine*, 50(1), 53–61. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/tjvm/article/view/243258>
- El-Beltagy, A. E., El-Adawy, T. A., Rahma, E. H., & El-Bedawey, A. A. (2004). Purification and characterization of an acidic protease from the viscera of bolti fish (*Tilapia nilotica*). *Food Chemistry*, 86(1), 33–39. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2003.08.009>
- Fadilah, R., & Fatkhuroji. (2013). *Memaksimalkan produksi ayam ras petelur*. Agromedia Pustaka.
- Hasiib, E. A., Riyanti, & Hartono, M. (2015). Pengaruh pemberian ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* Ten.) dalam air minum terhadap performa broiler. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(1), 14–22. <http://dx.doi.org/10.23960/jipt.v3i1.p%25p>
- Lu, J., Idris, U., Harmon, B., Hofacre, C., Maurer, J., & Lee, M. D. (2003). Diversity and succession of the intestinal bacterial community of the maturing broiler chicken. *Applied and Environmental Microbiology*, 69(11), 6816–6824. <https://doi.org/10.1128/AEM.69.11.6816-6824.2003>
- Natsir, M. H., Hartutik, Sjoifjan, O., Widodo, E., & Widyastuti, E. S. (2008). Pengaruh penggunaan beberapa jenis enkapsul dan asam laktat terenkapsul sebagai acidifier terhadap daya cerna protein dan energi metabolis ayam pedaging. *Jurnal Ternak Tropika*, 6(2), 13–17. <https://ternaktropika.ub.ac.id/index.php/tropika/article/view/139>
- Nugroho, S. T., Wahyuni, I. H., & Suthama, N. (2016). Pengaruh penambahan asam sitrat dalam ransum sebagai acidifier terhadap pencernaan protein dan berat badan akhir pada itik jantan lokal. *Agromedia*, 34(2), 49–53. <https://doi.org/10.47728/ag.v34i2.175>
- Nuraini, A., Napirah, Hafid, H., Astriana, Nasiu, F., Libriani, R., Yaddi, Y., Elfia, & Ananda, S. H. (2020). Feed consumption, average daily gain and feed conversion of broiler chicken with different feed. *IOP Conference Series: Earth and Environmental*

- Science*, 465, 012047.
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/465/1/012047>
- Pamungkas, W. (2013). Uji palatabilitas tepung bungkil kelapa yang dihidrolisis dengan enzim rumen dan efek terhadap respon pertumbuhan benih ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus* Sauvage). *Berita Biologi*, 12(3), 359–366.
<http://dx.doi.org/10.14203/beritabiologi.v12i3.644>
- Rafacz, K. A., Parsons, C. M., & Jungk, R. A. (2005). The effects of various organic acids on phytate phosphorus utilization in chicks. *Poultry Science*, 84(9), 1356–1362.
<https://doi.org/10.1093/ps/84.9.1356>
- Rasyaf. (2007). *Beternak ayam broiler*. PT Penebar Swadaya.
- Rasyaf. (2011). *Beternak ayam petelur*. Penebar Swadaya.
- Samadi, Wajizah, S., Khairi, F., & Ilham. (2021). Formulasi ransum ayam pedaging (broiler) dan pembuatan feed additives herbal (phytogenic) berbasis sumber daya pakan lokal di Kabupaten Aceh Besar. *Media Kontak Tani Ternak*, 3(1), 7–13.
<https://doi.org/10.24198/mktt.v3i1.31149>
- Sun, X., McElroy, A., Webb, K. E., Jr., Sefton, A. E., & Novak, C. (2005). Broiler performance and intestinal alterations when fed drug-free diets. *Poultry Science*, 84(8), 1294–1302.
<https://doi.org/10.1093/ps/84.8.1294>
- Suryadi. (2007). *Pemanfaatan tepung umbut kelapa sawit fermentasi (Aspergillus niger) dalam ransum terhadap performans ayam broiler umur 0–8 minggu* (Skripsi). Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Sutomo, B., Ihsan, M. N., & Hamiyanti, A. A. (2015). The effect of feeding Viterna supplements in drinking water on the appearance of broilers. *Journal of Tropical Animal Production*, 16(2), 25–29.
<https://doi.org/10.21776/ub.jtapro.2015.016.02.4>
- Tajudin, Sumarno, & Fitasari, E. (2021). Pengaruh pemberian acidifier dengan level berbeda terhadap konsumsi pakan, penambahan berat badan, dan konversi pakan pada pejantan ayam kampung. *Jurnal Ilmiah Fillia Cendikia*, 6(2), 96–105.
<https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/2308756>
- Yulianti, W., Murningsih, W., & Ismadi, V. D. Y. (2013). Pengaruh penambahan sari jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam ransum terhadap profil lemak darah itik Magelang jantan. *Animal Agriculture Journal*, 2(1), 51–58.
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/aaj/article/view/2009/2007>