

SKRIPSI

**PENGUNAAN KOMBINASI UMBI SINGKONG DAN
TEPUNG DAUN *Indigofera Zollingeriana* SEBAGAI SUMBER
ENERGI YANG DISUPLEMENTASI ASAM SITRAT DALAM
RANSUM TERHADAP pH, VISKOSITAS, DAN JUMLAH
VILLI USUS AYAM BROILER**

***THE USE OF THE COMBINATION OF CASSAVA TUBERS
AND *Indigofera Zollingeriana* MEAL AS AN ENERGY SOURCE,
SUPPLEMENTED BY CITRIC ACID FOR RATION TO PH,
VISCOSITY, AND AMOUNT OF VILLI OF BROILER***



**Tyas Pratama Meiki Kirana
05041381722035**

**PROGAM STUDI PETERNAKAN
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2021

SUMMARY

TYAS PRATAMA MEIKI KIRANA. The Use of The Combination of Cassava Tubers and Indigofera Zollingeriana Meal as an Energy Source, Supplemented by Citric Acid for the ration to pH, Viscosity, and Amount of Villi of Broiler. (supervised by **Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.**).

This study investigates the effect of using a combination of cassava tubers (*Manihot Esculenta*) and Indigofera zollingeriana meal as an energy source supplemented with citric acid in the diet on the number of villi ileum in the small intestine, digesta pH, and small intestine viscosity in broiler chickens. This research was conducted through four weeks at the Experimental Cage Laboratory of The Livestock Studies Program, Department of Technology and Livestock Industry, Faculty of Agriculture Sriwijaya University. This research is conducted experimentally with a randomized design, therefore, the study used 100 DOC broiler chickens. The study consisted of 5 treatments and five replications, using KSI (a combination of cassava tubers and Indigofera zollingeriana leaf meal) as a substitute for corn, which was different in each treatment (P1=5%, P2=10%, P3=15%, and P4= 20%) supplemented with 0.2% citric acid. There are three variables observed in this study: the number of villi ileum, pH, and the viscosity of the small intestine. The research data were analyzed using ANOVA, Multitype Range Test and Duncan's test. The results of this study showed that the combination of cassava tubers and Indigofera zollingeriana leaf meal supplemented with 0.2% citric acid had a significant effect ($P < 0.05$) on the number of villi ileum in the small intestine but had no significant effect ($P > 0.05$) on the pH of digesta of the small intestine and small intestine viscosity of broiler chickens. Therefore, it is concluded that the combination of cassava tubers and Indigofera zollingeriana leaf flour at the level of 10% supplemented with 0.2% citric acid have a significant effect on the number of villi of the small intestine.

Keyword: Broiler chicken, Amount of Villi, Cassava Tubers, *Indigofera zollingeriana* Meal and Citric Acid.

RINGKASAN

TYAS PRATAMA MEIKI KIRANA. Penggunaan Kombinasi Umbi Singkong dan Tepung Daun *Indigofera zollingeriana* Sebagai Sumber Energi yang Disuplementasi Asam Sitrat Dalam Ransum Terhadap pH Viskositas dan Jumlah Villi Usus Ayam Broiler. (di bimbing oleh **Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan kombinasi umbi singkong (*Manihot esculenta*) dan tepung *Indigofera zollingeriana* sebagai sumber energi yang disuplementasi asam sitrat dalam ransum terhadap jumlah villi illeum usus halus, pH digesta dan viskositas usus halus pada ayam broiler. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 minggu di Laboratorium Kandang Percobaan Unggas Program Studi Peternakan, Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap, penelitian dilakukan dengan menggunakan 100 ekor DOC ayam broiler. Penelitian terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan, dengan menggunakan KSI (kombinasi umbi singkong dan tepung daun *Indigofera zollingeriana*) sebagai pengganti jagung, yang berbeda pada setiap perlakuan (P1=5%, P2=10%, P3=15%, dan P4=20%) yang disuplementasikan 0,2% asam sitrat. Adapun peubah yang diamati yaitu jumlah villi illeum usus halus, pH digesta usus halus dan viskositas usus halus, data penelitian dianalisa dengan menggunakan ANOVA dan uji Duncan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi umbi singkong dan tepung daun *Indigofera zollingeriana* yang disuplementasi 0,2% asam sitrat berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap jumlah villi illeum usus halus tetapi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap pH digesta usus halus dan viskositas usus halus dari ayam broiler. Kesimpulan penelitian ini adalah bahwa kombinasi umbi singkong dan tepung daun *Indigofera zollingeriana* pada level 10% yang disuplementasi 0,2% asam sitrat dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah villi usus halus.

Kata Kunci: Ayam broiler, jumlah villi, tepung umbi singkong, tepung *Indigofera zollingeriana* dan asam sitrat.

SKRIPSI

PENGUNAAN KOMBINASI UMBI SINGKONG DAN TEPUNG DAUN *Indigofera Zollingeriana* SEBAGAI SUMBER ENERGI YANG DISUPLEMENTASI ASAM SITRAT DALAM RANSUM TERHADAP pH, VISKOSITAS, DAN JUMLAH VILLI USUS AYAM BROILER

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Peternakan pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Tyas Pratama Meiki Kirana
05041381722035

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGUNAAN KOMBINASI UMBI SINGKONG DAN TEPUNG DAUN
Indigofera Zollingeriana SEBAGAI SUMBER ENERGI YANG
DISUPLEMENTASI ASAM SITRAT DALAM RANSUM TERHADAP pH,
VISKOSITAS, DAN JUMLAH VILLI USUS AYAM BROILER**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Peternakan pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

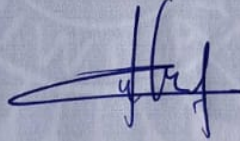
Oleh:

Tyas Pratama Meiki Kirana

05041381722035

Indralaya, Desember 2021

Pembimbing



Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.

NIP 197209162000122001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. H. A. Muslim, M. Agr.

NIP. 19641229199001100

Skripsi dengan Judul "Penggunaan Kombinasi Umbi Singkong dan Tepung Daun *Indigofera Zollingeriana* Sebagai Sumber Energi yang Disuplementasi Asam Sitrat dalam Ransum Terhadap pH, Viskositas, dan Jumlah Villi Usus Ayam Broiler" oleh Tyas Pratama Meiki Kirana telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 2021 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.
NIP 197209162000122001

Ketua

(.....)

2. Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.
NIP 197209162000122001

Sekretaris

(.....)

3. Fitri Nova Liya Lubis, S.Pt., M.Si.
NIP 198012052008122001

Anggota

(.....)



Ketua Jurusan

Teknologi dan Industri Peternakan

Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., Ph.D

NIP 197507112005011002

Indralaya,Desember 2021

Koordinator Program Studi

Peternakan

Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., Ph.D

NIP 19750

Scanned by TapScanner

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tyas Pratama Meiki Kirana
Nim : 05041381722035
Judul : Penggunaan Kombinasi Umbi Singkong dan Tepung Daun *Indigofera zollingeriana* Sebagai Sumber Energi yang Disuplementasi Asam Sitrat Dalam Ransum Terhadap pH, Viskositas, dan Jumlah Villi Usus Ayam Broiler

Menyatakan bahwa seluruh data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil pengamatan saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, 11 Desember 2021
Yang membuat pernyataan



Tyas Pratama Meiki Kirana

RIWAYAT HIDUP

Tyas Pratama Meiki Kirana, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Hendri Kamaludin dan Ibu Yuniati. Penulis dilahirkan pada tanggal 10 Mei 1997 di Sukoharjo, Kota Solo, Provinsi Jawa Tengah. Penulis memulai pendidikan di TK Kartika Candra Kirana tahun 2002. Penulis melanjutkan pendidikan di SD Negeri 26 Lahat dan menerima ijazah kelulusan pada tahun 2009. Penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 2 Lahat dan selesai pada tahun 2012. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri Unggul 4 Lahat dan selesai pada tahun 2015. Penulis melanjutkan pendidikan strata 1 di Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tahun 2017.

Selama menjadi mahasiswa, penulis dipercaya menjadi salah satu anggota Badan Kehormatan pada Dewan Perwakilan Mahasiswa Fakultas Pertanian tahun 2017. Penulis juga pernah menjabat sebagai pengurus Himpunan Mahasiswa Peternakan pada tahun 2018 dan 2019 dan menjabat sebagai Kepala Dinas Sosial dan Masyarakat. pada tahun 2017. Penulis dipercaya menjadi salah satu pengurus Ikatan Senat Mahasiswa Peternakan Indonesia Wilayah 1 (Sumatera), sebagai anggota Bidang Sosial dan Masyarakat, serta pernah menjabat sebagai Kepala Bidang Sosial dan Masyarakat pada ISMAPETI tahun kepengurusan 2018-2019

KATA PENGANTAR

Terimakasih banyak kepada Allah SWT yang telah meridhoi perjuangan penulis hingga sampai ke titik ini. Puji syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penggunaan Kombinasi Umbi Singkong (*Manihot esculenta*) dan Tepung *Indigofera zollingeriana* Sebagai Sumber Energi yang Disuplementasi Asam Sitrat dalam Ransum Terhadap Jumlah Villi usus, pH Digesta, dan Viskositas Usus Halus pada Ayam Broiler” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Jurusan Teknologi Industri Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis. Saggaf, MSCE. IPU Selaku Rektor Universitas Sriwijaya. Bapak Dr. Ir. H. A. Muslim, M.Agr selaku Dekan Fakultas Pertanian. Bapak Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan. Ibu Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P. sebagai dosen pembimbing skripsi sekaligus Pembimbing Akademik, yang telah mengajarkan dan membimbing penulis dengan sabar. Ucapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada Ibu Fitri Nova Liya Lubis, S.Pt, M.Si selaku dosen pembahas dan penguji skripsi yang telah bersedia menguji dan memberikan saran konstruktif sehingga penulis dapat melalui semua proses dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Kak Cecen yang selalu siap sedia memberi arahan dan motivasi terhadap penulis, Kak Mantap Brata dan Kak Oman, serta seluruh staff pengajar di Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan.

Terimakasih yang sebesar besarnya kepada kedua orang tuaku Bapak Hendri Kamaludin, dan Ibu Yuniati, serta adik-adikku Yuliana Lantika Tyas Putri Bintari dan Yulia Rahmadani Tyas Putri Hendri yang tanpa henti selalu memberikan doa serta dorongan yang sangat luar biasa sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini,serta penulis ucapkan banyak terima kasih untuk yang terkasih Defi Yana Amd.Kep yang tak bosan dan jemunya untuk selalu memberikan semangat serta dukungan dan doa yang tak kenal putus agar penulis tetap semangat menghadapi tugas akhir. Ucapan terimakasih tak lupa penulis sampaikan pada Candra Dayu Rizki dan Yuni

Kurniati sebagai teman-teman satu tim penelitian yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini, dan tak lupa penulis ucapkan terimakasih pada teman satu kos yang mendahului saya Halimi, Rinaldi, Latif serta teman-teman angkatan 2017 Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan atas bantuan dan juga semangat yang telah diberikan pada penulis.

Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan sebagai bahan pertimbangan dan perbaikan dikemudian hari. Semoga skripsi ini dapat digunakan sebagaimana semestinya dan dapat bermanfaat baik bagi pembaca pada umumnya maupun penulis khususnya

Indralaya, Desember 2021

Penulis

Tyas Pratama MK

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	xi
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Hipotesis.....	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Ayam Broiler.....	4
2.2. Umbi Singkong (<i>Manihot esculenta</i>).....	4
2.3. <i>Indigofera zollingeriana</i> Sebagai Sumber Protein.....	4
2.4. Asam Sitrat.....	4
2.5. pH Digesta Usus Halus	4
2.6. Viskositas Digesta.....	4
2.7. Jumlah Villi.....	4
PELAKSANAAN PENELITIAN.....	5
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	5
3.2. Alat dan Bahan.....	5
3.2.1. Alat.....	5
3.2.2. Bahan	5
3.3. Metode Penelitian	6
3.4. Cara Kerja	6
3.4.1. Pembuatan Tepung Umbi Singkong	6
3.4.2. Pembuatan Tepung <i>Indigofera zollingeriana</i>	7
3.4.3. Ransum.....	7
3.4.4. Persiapan Kandang.....	8
3.4.6. Pemeliharaan.....	9
3.4.7. Pengambilan Data Penelitian	9
3.5. Peubah Yang Diamati	10
3.5.1. pH Digesta Usus Halus	10
3.5.2. Jumlah Villi.....	10
3.5.3. Viskositas Digesta.....	17
3.6. Analisis Data	10
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	11

4.1	Pengaruh Perlakuan Terhadap Jumlah Villi Usus Halus	11
4.2	pH Digesta Usus Halus	20
4.3	Viskositas Digesta.....	15
KESIMPULAN DAN SARAN.....		18
5.1.	Kesimpulan	18
5.2.	Saran.....	18

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1.Kandungan Nutrisi Bahan Pakan Penyusun Ransum Perlakuan	14
Tabel 3.2. Komposisi Ransum Perlakuan Selama Penelitian.....	15
Tabel 4.1. Rataan Jumlah Villi Usus Ayam Broiler	18
Tabel 4.2. Rataan pH Digesta Usus Ayam Broiler	21
Tabel 4.3. Rataan Viskositas digesta ayam broiler.....	22

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Jumlah Villi Usus Ayam Broiler.....	34
Lampiran 2. pH Digesta Usus Ayam Broiler	36
Lampiran 3. Viskositas Usus Halus Ayam Broiler	37
Lampiran 4. Langkah Perhitungan Kandungan HCN	38
Lampiran 5. Proses Pembuatan Umbi Singkong.....	39
Lampiran 6. Proses Pembuatan Tepung daun <i>Indigofera zollingeriana</i>	40
Lampiran 7. Proses Bahan Pakan Penyusun Ransum Perlakuan	41
Lampiran 8. Prose Pelaksanaan Penelitian	43
Lampiran 9. Pengambilan Sampel	44

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut data statistik Ditjen Peternakan dan Kesehatan Hewan (2020) melaporkan bahwa pada tahun 2020 produksi daging ayam broiler mencapai 3.275.326 ton, hal tersebut membuktikan tingginya minat masyarakat terhadap ayam broiler. Peternakan ayam broiler menjadi solusi alternatif dalam mengatasi permasalahan kurangnya asupan gizi, karena pertumbuhannya yang relatif cepat sehingga waktu panennya juga cepat (Setiawan *et al.*, 2018). Ayam broiler adalah ayam tipe pedaging dengan laju pertumbuhan bobot badan yang cepat sehingga membutuhkan nutrisi yang seimbang untuk pertumbuhan ternak tersebut, oleh karenanya semua nutrisi dan energi harus tersedia di dalam pakan yang dikonsumsi ternak.

Jagung merupakan sumber energi dalam pakan yang dibutuhkan ayam broiler, namun penggunaan jagung sebagai pakan ayam broiler bersaing dengan kebutuhan masyarakat yang mengonsumsi jagung sebagai sumber energi, bahkan sebagian masyarakat menjadikan jagung sebagai makanan pokok. Hal tersebut dapat mempengaruhi ketersediaan jagung hingga terjadinya peningkatan harga jagung yang relatif mahal atau cenderung tidak stabil, sehingga perlu adanya penggunaan pakan alternatif pengganti jagung sebagai sumber energi dalam ransum ayam broiler. Beberapa pakan alternatif yang sedang dikembangkan sebagai pengganti jagung dalam ransum ternak yaitu umbi singkong.

Umbi singkong merupakan salah satu bahan pakan yang dapat digunakan sebagai pengganti jagung, karena kandungan energi yang tinggi. Menurut Wahyudi *et al.* (2017) jagung mengandung energi metabolisme sebanyak 3350 Kkal/kg dan umbi singkong memiliki energi metabolisme 3519 Kkal/kg. Namun, penggunaannya sebagai pakan ternak tidak dapat digunakan dalam jumlah yang tinggi sebagai pengganti jagung, karena kandungan protein yang rendah, sehingga perlu ditambahkan sumber protein untuk mencukupi kekurangan tersebut. Tepung *Indigofera zollingeriana* merupakan salah satu sumber protein yang dapat dikombinasikan dengan umbi singkong. Menurut Palupi *et al.* (2014) tepung daun

dari *Indigofera zollingeriana* memiliki kandungan protein 28,98%, protein tercerna 98,88%, kalsium 0,53%, serat kasar 8,49%, fosfor 0,34%.

Terdapat sejumlah antinutrisi di dalam KSI (kombinasi umbi singkong dan tepung *Indigofera zollingeriana*) yaitu HCN (Asam Sianida), Tanin dan Saponin, oleh karena itu perlu dilakukan usaha untuk meningkatkan efektifitas KSI dalam ransum ayam broiler sebagai bahan pakan alternatif pengganti jagung dengan melakukan penambahan *feed aditif* salah satunya yaitu asam sitrat. Asam sitrat dalam ransum mampu untuk meningkatkan proses pencernaan dan penyerapan ransum pada ayam broiler, serta memiliki kemampuan dalam menurunkan pH di dalam saluran pencernaan, sehingga terbentuknya suasana asam dan mempengaruhi laju digesta serta populasi bakteri nonpatogen (*Lactobacillus sp*, *Escherichia coli*, *Streptococcus*) di dalam saluran pencernaan (Tolba, 2010; Yendy *et al.*, 2014).

Pemberian asam sitrat (*acidifier*) terhadap ayam broiler mampu menurunkan nilai viskositas, viskositas terendah terdapat pada ayam yang diberikan *acidifier* dan tertinggi pada ayam tanpa pemberian *acidifier*, berbanding terbalik dengan jumlah villi usus yang mengalami peningkatan jumlah seiring tingginya konsentrasi pemberian *acidifier* (Emma *et al.*, 2013), serta peningkatan jumlah villi-villi di usus halus dan peningkatan jumlah sel goblet terjadi akibat dari penambahan umbi singkong dalam ransum unggas.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan kombinasi umbi singkong dan tepung *Indigofera zollingeriana* sebagai sumber energi yang disuplementasi asam sitrat dalam ransum terhadap *pH*, viskositas, dan jumlah villi usus halus

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui *pH* digesta usus halus, *viskositas*, dan jumlah *villi* usus halus ayam broiler dengan penggunaan kombinasi umbi singkong dan tepung *Indigofera zollingeriana* sebagai sumber energi pengganti jagung disuplementasi asam sitrat dalam ransum ayam broiler.

1.3 Hipotesis

Penggunaan kombinasi umbi singkong dan tepung *Indigofera zollingeriana* yang disuplementasi asam sitrat dalam ransum diduga mempengaruhi *pH*, *viskositas*, dan jumlah *villi* usus halus ayam broiler.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulah, L dan Suharlina. 2010. Herbage yeld and quality of two vegetative parts of *Indigofera* at different times of first regrowth defoliation. *Media Peternakan*. 33(1): 44-49.
- Adamafio, N.A., Sakyiamah M, dan Tettey J. 2010. Fermentation in cassava (manihot esculenta crantz) pulp juice improves nutritive value of cassava peel. *J. Biochem Res*. 4 (3) :51-56.
- Adeyemi, O. A., D. Eruvbetine., T. Oguntona., M. Dipeolu., dan J. A Agunbiade. 2018. Pemberian pakan ayam broiler dengan pakan yang mengandung tepung singkong utuh difermentasi dengan filtrat rumen. *Lengkungan. Zootec*. 57(:247-258.
- Akbarillah, T., Kususiya, Kaharuddin D, dan Hidayat. 2010. Kajian tepung daun *Indigofera zollingeriana* sebagai suplemen pakan terhadap produksi dan kualitas telur puyuh. *J Pet Ind*. 3(1): 20-23.
- Antongiovanni, M., Buccioni, A., Petacchi, F., Leeson, S., Minieri, S., Martini, A, and Cecchi R. 2007. Butyric acid glycerides in the diet of broiler chickens effects on gut histology and carcass composition. *Italian J Anim Sci* 6(2) :19-25
- Balitbangtan. 2011. Varietas unggul ubi kayu untuk bahan pangan dan bahan industry. Sinar Tani Edisi 29 Juni – 5 Juli 2011 No. 3412 tahun XLI.
- Bujung, E.F.F. 2010. *Pengaruh Kepadatan Kandang terhadap Performan Ayam Jantan Tipe Medium*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Cahyaningsih., Suthama, N., dan Sukanto, B. 2013. Kombinasi vitamin E Dan bakteri asam laktat (BAL) terhadap konsentrasi BAL dan potensial hidrogen (pH) pada ayam kedu dipelihara secara *In Situ*. *Animal Agriculture Journal*. 2(1): 36. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Chichlowski, M., Croom, J., McBride, B.W., Havenstein, G.B, and Koci, M.D. 2011. Metabolic and physiological impact of probiotics or direct-fed-microbials on poultry: a brief review of current knowledge. *Poultry Sci*. 6 (10): 694-104.
- Emma, W. S. M., Sjoefan, O, dan Widodo, E. 2013. Karakteristik usus halus ayam pedaging yang diberikan asam jeruk nipis dalam pakan. *J. Veteriner*. 14(1): 105-110.

- Emma, W. M. S., Sjoftan, O., Achmanu, dan Widodo, E. 2009. Efek ekstrak jeruk nipis terhadap jumlah koloni bakteri asam laktat, *E coli* dan *Salmonella* dalam ileum ayam pedaging. *Jurnal IPB* 19: 28-34.
- Fitasari, E. 2011. Penggunaan enzim papain dalam pakan terhadap karakteristik usus dan penampilan produksi ayam pedaging. *Buana Sains*. 12(1): 7-16.
- Fitriyah, A. R., Tristiarti, T., dan Mangisah, I. 2013. Pengaruh penambahan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam ransum terhadap laju digesta dan pencernaan serat kasar pada itik Magelang. *Animal Agriculture Journal*. 2(1): 309-318.
- Gauthier, R. 2012. The Use of protected organic acids (Galliacid™) and a protease enzyme (Poultrygrow 250™) in poultry. *Jefo Nutrition Inc*. St-Hyacinthe, Qc, Canada.
- Gauthier, R. 2011. Intestinal health, the key to productivity (*the case of organic acid*). XXVII Convention ANECA-WPDC, Puerto Vallarta
- Gunawan, A., L. A., Wijaya, dan R. P. D. Murwono. 2015. penghilangan racun asam sianida (HCN) dalam umbi singkong dengan menggunakan bahan penyerap abu. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 1(1): 35-41.
- Hedayati, M., Manafi, M., Yari, M, dan Vafei, P. 2013. Effects of supplementing diets with an acidifier on performance parameters and visceral organ weights of broilers. *European Journal of Zoological Research*. 2(6): 49-55.
- Hidayat, K., S. Wibowo., LA. Sari., dan A. Darmawan. 2018. *Acidifier* alami air (*Asam sitrat*) sebagai pengganti antibiotik growth promotor ayam broiler. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*. 16 (2): 27-33.
- Imam, S., Mahfudz, L. D, dan Suthama, N. 2018. Perkembangan mikrobia usus ayam broiler yang diberi pakan stepdown protein dengan penambahan asam sitrat sebagai acidifier. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*. 16(2): 191-200.
- Immersel, F. V , Boyen, F., Gantois, I., Timbermont, L., Bohez, L., Pasmans, F., Haesebrouck, F, and Ducatelle, R. 2015. Supplementation of coated butyric acid in the feed reduces colonization and shedding of *Salmonella* in poultry. *Poultry Sci* 84: 1851-1856.
- Jamilah, N. Suthama, dan L.D. Mahfudz. 2013. Peforma produksi dan ketahanan tubuh broiler yang diberi pakan *step down* dengan penambahan asam sitrat. *JITV*. 18(4): 251 – 257.
- Jayanegara, A., Ridla, M., Laconi, E., Nahromi. 2019. *Komponen Anti Nutrisi pada Pakan*. IPB Press: Bogor.

- Kartasudjana, R dan E. Suprijatna. 2010. *Manajemen Ternak Unggas*. Penebar Swadaya: Jakarta
- Kementerian Pertanian. 2015. *Rencana Strategis Kementerian Pertanian tahun 2015 –2019*.
- Kim, Y., Kil, D. Y., Oh, H. K, and Han, I. K. 2015. Acidifier as an alternative material to antibiotics in animal feed. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 18(7): 1048- 1060.
- Krismiyo, L. 2015. *Penambahan Inulin dari Umbi Dahlia (Dahlia Variabilis) Terhadap Perkembangan Bakteri Usus Halus dan Produktivitas Ayam Kampung Persilangan*. Tesis. Magister Ilmu – Ternak. Fakultas Peternakan dan Pertanian. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Kurtini, T., K. Nova. dan D. Septinova. 2011. *Produksi Ternak Unggas*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Kusuma, A. Y. 2020. Pengaruh fermentasi campuran bungkil inti sawit dan onggok (FBISO) sebagai pengganti jagung dalam pakan terhadap karakteristik vili usus ayam pedaging. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*. 20(2): 126-137.
- Lantowa, Z., Londok, J. J. M. R., dan Imbar, M. R. 2021. Pengaruh pembatasan pakan terhadap performa ayam pedaging strain yang berbeda. *ZOOTEC*. 41(1): 53-61.
- Mabelebele, M., Alabi, O.J., Ng'ambi, J.W., Norris, D and Ginindza, M.M., 2013. Comparison of gastrointestinal tracts and pH value of digestive organs of ross 308 broiler and indigenous Venda chickens fed the same diet. *Asian journal of animal and veterinary advance*. 9(1): 71-76. University of Limpopo. South Africa.
- Maghfiroh. dan Mahfudz, L. D. 2014. Pengaruh penambahan jeruk nipis sebagai acidifier pada pakan stepdown terhadap kondisi usus halus ayam pedaging. *JITP*. 3(2): 90-95.
- Maghfiroh, I., Mangisah, V. D, dan Y. B. Ismadi. 2012. Pengaruh penambahan sari jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam ransum terhadap pencernaan protein kasar dan retensi nitrogen pada itik magelang jantan. *Animal Agriculture Journal*. 1(1) : 669-683.
- Margaretha, A.C, dan Widjanarko, S.B. 2015. Penentuan nilai maksimum respon tekstur dan daya kelarutan brem padat (ubi kayu: ketan). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3): 1107-1118.
- Mushawwir, A, U. H. Tanuwiria, K.A. Kamil, L. Adriani and R. Wiradimadja. 2017. Effects of volatile oil of garlic on feed utilization, blood biochemistry

- and performance of heat-stressed japanese quail. *Asian J. of Poult. Sci.* 11:83-89.
- Mushawwir, A, U.H. Tanuwiria, Kurnia Kamil, L. Adriani, R. Wiradimadja, and N. Suwarno. 2018. Evaluation of haematological responses and blood biochemical parameters of heat-stressed broilers with dietary supplementation of javanese ginger powder (*Curcuma xanthorrhiza*) and garlic extract (*Allium sativum*). *International J. of Poult. Sci.* 17:452-458.
- Natsir, M.H., E. Widodo dan Muharliien. 2016. Penggunaan kombinasi tepung kunyit (*Curcuma domestica*) dan jahe (*Zingiber officinale*) bentuk enkapsulasi dan tanpa enkapsulasi terhadap karakteristik usus dan mikroflora usus ayam pedaging. Malang. *Buletin Peternakan.* 40:1-10.
- Ngiki, Y.U., Igwebuike, J.U, and Moruppa, S. M. 2014. Utilization of cassava product for poultry feeding : a review. *The International Journal Science and Technology.* 2(6): 48-59.
- Noerwijati, S, K, dan Mejaya, I, M, J. 2015. Penampilan tujuh klon harapan ubikayu di lahan kering masam. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2015, Bogor, pp.* 521-527.
- Nourmohammadi, R., S. M. Hosseini and H. Farhangfar. 2010. Effect of dietary acidification on some blood parameters and weekly performance of broiler chickens. *J. Anim. Vet. Advan.* 9(24): 3092-3097.
- Nourmohammadi, R, and Khosravinia, H. 2015. Acidic stress caused by dietary administration of citric acid in broiler chickens. *Arch Anim Breed.* 58: 309-315
- Olugbemi, T. S., S. K. Mutayoba, and F. P. Lekule. 2010. Effect of moringa oleifera inclusion in cassava based diets feed to broiler chickens. *Int. J. Poult. Sci.* 9(1): 363-367.
- Palupi, R., Abdullah, L., Astuti, D. A, and Sumiati. 2014. High antioxidant egg production through substitution of soybean meal by *indigofera sp* top leaf meal in laying hen diets. *Int Journal Poultry Sci.* 13(4): 198-203.
- Paul, S.K., Gobinda, H., Manas, K.M., and Gopal, S. 2009. Effect of organic acid salt on the performance and gut health of broiler chicken. *Journal of Poultry Science.* 44: 389-395.
- Pratikno, Herry. 2010. Pengaruh ekstrak kunyit (*Curcuma domestika Vahl*) terhadap bobot badan ayam broiler (*Gallus sp*). *Bulletin Anatomi dan Fisiologi.* 18(2): 39-46

- Prawitasari, R. H., Ismadi, V. D. Y. B., dan Estiningdriati, I. 2012. Kecernaan protein kasar dan serat kasar serta laju digesta pada ayam arab yang diberi ransum dengan berbagai level *Azolla microphylla*. *Animal Agriculture Journal*. 1(1): 471-483.
- Purwati, D., Suthama, N., dan Mangisah, I. 2018. Pemberian tepung limbah kecambah kacang hijau terhadap populasi bakteri asam laktat dan pH digesta usus halus pada itik Magelang jantan. *Agromedia: Berkala Ilmiah Ilmu-ilmu Pertanian*. 36(1).
- Puspasari, D. R., Mulyono, M., & Mangisah, I. 2016. Pengaruh level protein dan asam asetat dalam ransum terhadap tingkat keasaman (pH) usus halus, laju digesta dan bobot badan akhir ayam broiler (the effect of levels protein and acetic acid on feed formula to potensial hydrogen (pH) intestine small, digest. *Animal Agriculture Journal*. 3(3): 409-416.
- Rasyaf, M. 2011. *Panduan Beternak Ayam Pedaging*. Cetakan ke-4. Penebar Swadaya: Jakarta
- Rasyid dan Sirajuddin. 2010. Peranan pola kemitraan inti plasma pada peternak usaha ayam broiler. *Bulletin Ilmu Peternakan*. Dinas Peternakan, Makassar. 15(2): 47-57.
- Saliem, H.P, dan Nuryanti, S. 2011. *Perspektif Ekonomi Global Kedelai dan Ubi Kayu Mendukung Swasembada*. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian Kementerian Pertanian.
- Santi, M. A. 2018. Penggunaan tepung pucuk *Indigofera zollingeriana* sebagai pengganti bungkil kedelai dalam ransum dan pengaruhnya terhadap kesehatan ayam broiler. *Jurnal Peternakan (Jurnal of Animal Science)*. 1(2): 17-22.
- Saputro, P. S., dan Estiasih, T. 2014. Pengaruh polisakarida larut air (PLA) dan serat pangan umbi-umbian terhadap glukosa darah. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2): 756-762.
- Sartika. 2017. *Pengaruh Pemberian Probiotik Terhadap Performa Broiler*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Alauddin
- Setiawan, D. 2018. *Perbandingan Bobot Hidup, Karkas, Gible, dan Lemak Abdominal Ayam Jantan Tipe Medium dengan Strain berbeda yang Diberi Ransum Komersial Broiler*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.
- Siagian, Y. A. 2016. *Gambaran Histologis, Jumlah vili dan Tinggi Vili Usus Halus Bagian Ileum Ayam Ras Pedaging yang diberi Tepung Daun Kelor (Moringa oleifera) dalam Ransum*. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar

- Silitonga, L., dan Imanuel, R. 2018. Pengaruh pemberian tepung singkong (*Manihot utilissima Pohl.*) terhadap performa burung puyuh jantan (*Coturnix coturnix japonica*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 6(2): 73-77.
- Silitonga, L., Robertho, I., dan Sulistia, R. N. 2017. Pengaruh pemberian tepung singkong (*Manihot utilissima Pohl*) terhadap performa burung puyuh jantan (*Coturnix coturnix japonica*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. Fakultas Pertanian Universitas Palang karaya. 6(2): 73-77.
- Siregar, M., dan Bohalima, I. 2021. Pengaruh pemberian kulit buah kopi yang difermentasi dengan ragi tempe terhadap bobot potong, bobot dan persentase karkas, laju dan pH digesta ayam broiler. *Jurnal Visi Eksakta*. 2(1): 1-20.
- Sjofjan, O., M.H. Natsir dan T. Ardianti. 2015. Efek penggunaan probiotik kultur campuran dalam air minum terhadap karakteristik dan mikroflora usus ayam petelur. 1:52-58.
- Sjofjan, O., Adli, D. N., Natsir, M. H., dan Kusumaningtyaswati, A. 2020. Pengaruh kombinasi tepung kunyit (*Curcuma domestica Val.*) dan probiotik terhadap penampilan usus ayam pedaging. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*. 2(1).
- Soeparno. 2007. *Pengolahan Hasil Ternak*. Edisi ke-2. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Steel, R.G.D. and Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Suharsa I. W. A, Suarjana I. G. K., dan Tono P. G. K., 2015. Pola kepekaan *Escherichia coli* yang di isolasi dari feses broiler penderita diare terhadap sulfametokzasol, ampicilin, dan oksitrasiklin. *Buletin Veteriner Udayana*. 7(2): 93-97.
- Tamalludin, F. 2012. *Ayam Broiler 22 Panen Lebih Untung*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Tamalludin, F. 2014. *Panduan Lengkap Ayam Broiler*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Tiwari, U. P, dan R, Jha. 2015. *Profil Gizi dan Di-vitro Digestabilitas Singkong Segar dan Ensiled pada Babi*. Dalam: Seminar Internasional ke-3 tentang Industri Hewan, 17-(18 September 2015), Bogor, Indonesia. hal.252-253.
- Tolba, A.A.H. 2010. Reduction of broiler intestinal pathogenic micro-flora under normal or stressed condition. *Egypt. J. Poult. Sci*. 30: 249-270.

- Tufarelli, V., Salvatore, D., Sara, Z., and Vito, L. 2010. Performance, gut morphology and carcass characteristics of fattening rabbits as affected by particle size of pelleted diets. *Archives of Animal Nutrition*. 64(5): 373-382.
- T.C. Murphy, J.K. Mc cracken, M.E.E. Mc Cann, J. George and M.R. Bedford. 2010. *Broiler performance and in vivo viscosity as influenced by a range of xylanases, varying in ability to effect wheat in vitro viscosity*. Queen's. University of Belfast. Agri-Food and Land Use Agri-Food and Biosciences Institute, Agriculture Branch, Newforge Lane, Belfast, BT9 5PX, Northern Ireland Zymetrics Inc. Marlborough, England.
- V. E. Ayres, J. N. Broomhead, X. Li, R. M. Raab, and J. S. Moritz. 2019. Viscosity and growth response of broilers fed high fiber diets supplemented with a corn produced recombinant carbohydrase. Poultry Science Association Inc *Division of Animal and Nutritional Sciences, West Virginia University, Morgantown, WV 26506, USA; and Agrivida Inc., Boston, MA 02155, USA*
- Wahyudi, F. T., Sudrajat, D., dan Malik, B. 2017. Energi metabolisme ransum komersil dan jagung pada ayam broiler. *Jurnal Peternakan Nusantara*. 3(1): 2442-2541.
- Widodo, W. 2010. *Bahan Pakan Unggas Non Konvensional*. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Wurlina, D. K. M. 2012. Teknologi kandang tertutup (Closed House) terhadap berat badan, mortalitas dan waktu panen ayam pedaging closed house method to influence of body weight, mortality rate and crop periode in broiler farm. *Veterinaria*. 5(3).
- Yansen, F. 2012. *Pengaruh pemberian probiotik Weisella paramesenteroides asal Dadih Kecamatan Palupuh Kabupaten Agam Sumatera Barat terhadap kandungan trigliserida daging itik Bayang*. Tesis. Universitas Andalas. Padang.
- Yadav, S., dan R. Jha. 2019. Strategi untuk memodulasi usus mikrobiota dan pengaruhnya terhadap pemanfaatan nutrisi, kinerja, dan kesehatan unggas. *J. Anim. Sci. Bioteknologi*. 10:2.
- Yendy, S. A., I. Mangisah, dan B. Sukamto. 2014. Pengaruh penambahan asam sitrat dalam ransum sebagai *acidifier* terhadap retensi kalsium dan fosfor itik jantan lokal. *Anim. Agric. J.* 3(1): 70 – 78.
- Yulianti W, Murningsi W, dan Ismadi VDYB. 2013. Pengaruh penambahan sari jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam pakan terhadap profil lemak darah itik magelang jantan. *Animal agriculture Journal*. 2(1): 51-58.

Zainuddin M, Fitriani D, Sarayulis, Jalaluddin M, Rahmi E, Nasution I. 2016. Gambaran histologi kelenjar intestinal pada duodenum ayam kampung (*Gallus domesticus*), merpati (*Columba domesticus*), dan bebek (*Anser anser domesticus*). *Jurnal Medika Vetreinaria*. 10(1): 9-11