



Volume 20 Nomor 2 September 2023

p-ISSN: 1829-8729

e-ISSN: 2355-9470

JURNAL PETERNAKAN

Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Available online at:

<http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/peternakan>



Sistem Produksi dan Produktivitas Itik Manila Lokal di Pulau Lombok

Optimizing Broiler Production in Urban Area Using Liquid Premix

Physical Quality of Sago Waste Silage with Different Concentrations of Cattle's Rumens Liquid

Performa Bebek Petelur yang Dibudidayakan pada Skala Rumah Tangga di Pekarangan Rumah yang Diberi Pakan Berprobiotik

Application of the Analysis Model for Estimating the Nutrient Content of Feed Ingredient: A Case Study of Rice Bran

Pengaruh Penggunaan Susu Bubuk Kadaluaarsa dan Jamu Tradisional dalam Air Minum terhadap Persentase Bobot Hati, Gizzard dan Usus Halus Ayam Broiler

Kadar air, Lemak dan Solid Non-Fat Susu Kambing Peranakan Etawa yang Diberikan Pakan Hijauan *Tithonia diversifolia* dan Konsentrat Limbah Industri Kelapa Sawit

Degradasi Nutrien Ransum dalam Cairan Rumens yang Mengandung Bungkil Kacang Tanah

Pemanfaatan Kalincuang (By-product dari *Uncaria gambir*) Melalui Air Minum untuk Memperbaiki Profil Lipid Serum Darah Ayam Petelur

The use of mix ration corn-silage based for dairy cattle: A systematic review on methane emission and milk quality

Image of Infrared Thermography and Rectal Temperature of Ewes During Estrus Given Multinutrient Block Supplementation

Mohammad Hasil Tamzil, & Budi Indarsih

Apriliana Devi Anggraini, Septi Nur Wulan Mulatmi, Akhis Sholeh Ismail, Lutfi Bayu Sidi Aji, & Mochammad Fariz Yovanda

Wildan Hanifah, Dewi Febrina, Elviryadi, Putri Zulia Jati, & Abdul Fatah

R. Lingga, S. Adibrata, J. Jeniver, SG. Putri, & AD. Sari

Muhammad Ridla, Almira Firna Fitrianti Ludfi, Alya Nur Zahra, Mutiara Rizky Raisa, Nahrowi, Anuraga Jayanegara, & Erica B. Laconi

Jefri, Afrijon, Zulkarnaini, Syafrizal, Romi Andika, & Fajri Maulana

Rizqan, Arief, Elly Roza, Salam Ningsih Aritonang, Elihasridas, & Roni Pazla

Muhammad Triviana Kusmahidayat Konenda, Muhammad Nurul Ikhsan, Iman Hernaman, & Budi Ayuningsih

Andre Zubir, Yose Rizal, & Maria Endo Mahata

Ainun Nafisah, Nurul Annazhifah, & Nezly Nurlia Putri

Nurkhalijah Solihad Nasution, Ma'ruf Tafsin, & Fitra Aji Pamungkas

JURNAL PETERNAKAN

PENGELOLA

Penanggung jawab	: Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Editor in Chief	: Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P
Sekretariat	: Khairuddin, S.Pt
Editor/Penyunting	: Dr. Restu Misrianti, S.Pt., M.Si Muhamad Rodiallah, S.Pt., M.Si Zumarni, S.Pt., M.P Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P drh. Rahmi Febriyanti, M.Sc Dr. Deni Fitra, S.Pt., M.P Wieda Nurwidada Haritsah Zain

Diterbitkan Oleh:

Fakultas Pertanian dan Peternakan

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Kampus Raja Ali Haji Jl. H.R. Soebrantas Km 15 Pekanbaru

Telp. (0761) 7077837, Fax (0761) 21129

Website : <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/peternakan>

Email : jurnal.peternakan@uin-suska.ac.id

JURNAL PETERNAKAN

Volume 20 No 2 September 2023

DAFTAR ISI

Sistem Produksi dan Produktivitas Itik Manila Lokal di Pulau Lombok Mohammad Hasil Tamzil, & Budi Indarsih	42-50
Optimizing Broiler Production in Urban Area Using Liquid Premix Apriliana Devi Anggraini, Septi Nur Wulan Mulatmi, Akhis Sholeh Ismail, Lutfi Bayu Sidi Aji, & Mochammad Fariz Yovanda	51-56
Physical Quality of Sago Waste Silage with Different Concentrations of Cattle's Rumen Liquid Wildan Hanifah, Dewi Febrina, Elviriadi, Putri Zulia Jati, & Abdul Fatah	57-64
Performa Bebek Petelur yang Dibudidayakan pada Skala Rumah Tangga di Pekarangan Rumah yang Diberi Pakan Berprobiotik R. Lingga, S. Adibrata, J. Jeniver, SG. Putri, & AD. Sari	65-71
Application of the Analysis Model for Estimating the Nutrient Content of Feed Ingredient: A Case Study of Rice Bran Muhammad Ridla, Almira Firna Fitrianti Ludfi, Alya Nur Zahra, Mutiara Rizky Raisa, Nahrowi, Anuraga Jayanegara, & Erica B. Laconi	72-79
Pengaruh Penggunaan Susu Bubuk Kadaluausa dan Jamu Tradisional dalam Air Minum terhadap Persentase Bobot Hati, Gizzard dan Usus Halus Ayam Broiler Jefri, Afrijon, Zulkarnaini, Syafrizal, Romi Andika, & Fajri Maulana	80-86
Kadar air, Lemak dan Solid Non-Fat Susu Kambing Peranakan Etawa yang Diberikan Pakan Hijauan <i>Tithonia diversifolia</i> dan Konsentrat Limbah Industri Kelapa Sawit Rizqan, Arief, Elly Roza, Salam Ningsih Aritonang, Elihasridas, & Roni Pazla	87-95
Degradasi Nutrien Ransum dalam Cairan Rumen yang Mengandung Bungkil Kacang Tanah Muhammad Triviana Kusmahidayat Konenda, Muhammad Nurul Ikhsan, Iman Hernaman, & Budi Ayuningsih	96-101
Pemanfaatan Kalincuang (By-product dari <i>Uncaria gambir</i>) Melalui Air Minum untuk Memperbaiki Profil Lipid Serum Darah Ayam Petelur Andre Zubir, Yose Rizal, & Maria Endo Mahata	102-108
The use of mix ration corn-silage based for dairy cattle: A systematic review on methane emission and milk quality Ainun Nafisah, Nurul Annazhifah, & Nezly Nurlia Putri	109-120
Image of Infrared Thermography and Rectal Temperature of Ewes During Estrus Given Multinutrient Block Supplementation Nurkhalijah Solihad Nasution, Ma'ruf Tafsir, & Fitra Aji Pamungkas	121-128



Sistem Produksi dan Produktivitas Itik Manila Lokal di Pulau Lombok

Production System and Productivity of Local Muscovy Duck, Lombok Island

Mohammad Hasil Tamzil*, & Budi Indarsih

Fakultas Peternakan Universitas Mataram Indonesia.

Jl. Majapahit Mataram Lombok Nusa Tenggara Barat Indonesia (83125)

*Email korespondensi: emhatamsil@yahoo.com

• Diterima: 13 Oktober 2022 • Direvisi: 03 Juli 2023 • Disetujui: 11 Juli 2023

ABSTRAK. Itik Manila merupakan salah satu plasma nutfah yang mempunyai kontribusi signifikan sebagai penyangga ketahanan pangan nasional, namun belum banyak tersedia data sistem produksi dan kinerja produksinya. Penentuan sampel wilayah penelitian dilakukan dengan metode *purposive sampling*, sedangkan jumlah sampel dilakukan dengan metode *quantitative sampling*. Data diperoleh dengan mewawancarai masing-masing 50 responden (peternak itik Manila) di daerah basah dan kering, serta 30 responden di daerah padat penduduk pulau Lombok yang ditentukan menggunakan metode *Snowball*. Untuk mengetahui pola produksi dan produktivitas itik Manila dilakukan pengamatan langsung ke lokasi usaha, dan melakukan pengukuran performa produksi pada masing-masing peternak. Pelaksanaan wawancara dibantu oleh daftar pertanyaan serta alat ukur berupa timbangan merk ohaus kapasitas 5 kg dan kepekaan 1 g. Data yang diperoleh ditabulasi dan dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian mendapatkan bahwa pemeliharaan itik Manila di pulau Lombok sebagian besar menggunakan sistem semi intensif dengan menggunakan dedak padi dan atau nasi aking sebagai pakan, sedangkan di daerah padat penduduk, pakan itik Manila dicampur ampas tahu. Performa produksi itik Manila lokal Lombok di daerah padat penduduk relatif lebih baik dibandingkan dengan itik Manila dari daerah kering dan basah.

Kata kunci: itik Manila, performa produksi, bobot badan, konsumsi pakan, ampas tahu

ABSTRACT. Muscovy duck is one of the germplasm that has a significant contribution in Indonesia' national food security. However, data of the duck' production system and production performance are not yet available. The study was conducted on the island of Lombok by determining the sample area using the purposive sampling method, while the number of samples was determined by the quantitative sampling method. The data was obtained by interviewing 50 respondents (Muscovy duck farmers) in wet and dry areas, and 30 respondents in the suburbs of Lombok Island, which were determined using the snowball method. To determine the pattern of the production and the productivity of Muscovy duck s, direct observations were made to business locations and productions of each breeder's performance were measured. The interview was assisted by a list of questions and measuring instruments in the form of an Ohaus brand scale with a capacity of 5 kg and a sensitivity of 1 gram. The data obtained were tabulated and analyzed descriptively. The results showed that the maintenance of local Muscovy duck s on the island of Lombok uses a semi-intensive system using rice bran and or aking rice as feed, while in suburban areas, Muscovy duck feed is mixed with tofu dregs. The production performance of local Muscovy duck s in Lombok in densely populated areas is relatively better than that of Muscovy duck s from dry and wet areas.

Keywords: Muscovy duck, production performance, body weight, feed consumption, tofu dregs

PENDAHULUAN

Itik Manila merupakan salah satu jenis unggas air yang mempunyai kontribusi cukup besar sebagai penghasil daging. Itik Manila memiliki kelebihan kompetitif dibandingkan dengan unggas lokal lainnya, yaitu: laju pertumbuhan dan bobot karkas lebih baik

dibandingkan dengan itik petelur (Rahman *et al.*, 2020; Chen *et al.*, 2021). Itik Manila mempunyai ukuran tubuh yang lebih besar dengan ukuran dada yang lebar dan dalam sehingga mempunyai perdagingan yang lebih banyak dibandingkan itik petelur (Susanti, 2021). Postur tubuh itik Manila yang lebar dan dalam menjadikan ternak itik Manila berperan

sebagai pengeram unggul dibandingkan dengan ayam kampung (Tamzil, 2017). Mempunyai kualitas perdagangan tinggi dan berkadar lemak rendah, serta mempunyai cita rasa yang gurih dan spesifik (Xu *et al.*, 2017; Suci 2017). Mengandung asam lemak berkoyungasi sehingga dapat dikembangkan sebagai unggas penghasil pangan fungsional (Ali *et al.*, 2017). Sangat toleran pada pakan berkualitas rendah serta relatif tahan pada serangan beberapa jenis penyakit (Tugiyanti *et al.*, 2013). Pada kasus New Castle Diseases (ND) dan penyakit Flu Burung, itik Manila hanya berperan sebagai *carier* untuk ayam, namun tidak berbahaya pada dirinya sendiri (Tamzil, 2017).

Selama ini di Indonesia, itik Manila dianggap sama dengan itik, sehingga dalam pendataan populasi, produksi daging dan produksi telur, itik Manila secara rinci tidak tersedia. Di lain pihak kemampuan produksi daging itik Manila jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan produksi daging itik terutama itik petelur. Sebagai gambaran bahwa bobot itik petelur jantan yang digemukakan dan itik petelur betina afkir hanya mencapai bobot sekitar 1200–1300 g pada umur 8-10 minggu, dan dengan bobot karkas berkisar antara 56-58% (Purba & Ketaren 2012; Putra *et al.*, 2015). Bobot badan itik Manila jantan dapat mencapai angka $3622 \pm 342,41$ g (Tamzil *et al.*, 2018), bahkan mencapai angka $4109,20 \pm 55,20$ g (Gaafar *et al.*, 2013) dan bobot badan itik Manila betina mencapai rata-rata $2493 \pm 413,70$ g (Tamzil *et al.*, 2018), dengan bobot karkas itik Manila jantan sebesar $82,5 \pm 1,1\%$ dan itik Manila betina sekitar $75,7 \pm 0,1\%$ (Gaafar *et al.*, 2013). Kelemahan itik Manila adalah tidak tersedia *breeder* yang menghasilkan bibit berkualitas seperti halnya *breeder* ayam ras, sementara itik Manila mempunyai kemampuan produksi telur rendah, memiliki sifat mengeram dan mengasuh anak sehingga menjadi kendala dalam mendapatkan bibit umur seragam dalam satu satuan waktu. Akibatnya adalah memproduksi daging itik Manila secara masal

seperti yang terjadi pada ayam broiler tidak dapat dilakukan dalam skala besar, dan itik Manila hanya berperan sebagai penopang ketahanan pangan keluarga di pedesaan (Susanti, 2021).

Mulai tahun 2014 data nasional mulai memisah antara data itik Manila dengan itik, sehingga populasi itik Manila pada tahun tersebut diketahui mencapai 7.414.000 ekor, dan meningkat menjadi 8.772.000 ekor pada tahun 2018 (Kementan, 2019) dan 8.340.000 ekor pada tahun 2021 (Kementan, 2021). Bagaimana sistem produksi yang diterapkan peternak di pedesaan serta bagaimana produktivitasnya, penelitian yang melaporkannya masih sangat terbatas, terutama di wilayah pulau Lombok yang merupakan salah satu sentra pengembangan itik Manila lokal di Indonesia. Untuk itulah penelitian ini dilakukan.

MATERI DAN METODE

1. Tempat Penelitian: Penelitian dilakukan di daerah basah, daerah kering, dan di daerah pinggiran kota, pulau Lombok Nusa Tenggara Barat Indonesia.
2. Pengambilan Sampel: Penentuan wilayah penelitian dilakukan dengan metode *purposive sampling*, dengan kriteria daerah basah dan kering (mewakili daerah daerah pertanian), serta daerah pinggiran kota (mewakili daerah padat penduduk) di wilayah pulau Lombok. Jumlah sampel ditentukan dengan metode *quantitative sampling*, sedangkan penentuan responden (peternak) dilakukan dengan metode *snow ball*.
3. Metode Pengumpulan Data: Data diperoleh dengan mewawacarai 50 orang responden (peternak itik Manila) di daerah basah dan 50 orang responden di daerah kering, serta 30 orang responden di daerah pinggiran kota di pulau Lombok. Untuk mengetahui pola produksi dan produktivitas itik Manila dilakukan pengamatan langsung dan pengukuran

performa produksi (produksi telur, bobot telur dan bobot itik Manila pada berbagai umur) pada masing-masing peternak di lokasi usaha. Pelaksanaan wawancara mendalam dibantu oleh daftar pertanyaan serta timbangan merk ohaus kapasitas 5 kg dan kepekaan 1 g.

4. Peubah yang diamati: Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah: 1). sistem produksi, yang meliputi: sistem pemeliharaan (perkandangan DOD sampai dewasa), serta pakan dan pemberian pakan. 2) Performa produksi yang meliputi: bobot telur saat masak kelamin, bobot telur dewasa, bobot DOD, bobot saat masak kelamin, serta bobot induk dan pejantan.
5. Analisis Data: Data yang diperoleh ditabulasi dan dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian mendapatkan bahwa sistem pemeliharaan itik Manila di pulau

Lombok cukup variatif. Penggunaan kandang indukan dalam pemeliharaan itik Manila (DOD) di kalangan peternak cukup tinggi, yaitu mencapai angka 82% di daerah basah, 80% di daerah pinggiran kota dan 68% di daerah kering, dan sisanya menggunakan kandang tanpa pemanas (Tabel 1). Penerapan pemeliharaan DOD terpisah dengan induknya mempunyai dua tujuan, yaitu untuk menghindari terjadinya perebutan pakan dengan itik Manila dewasa, serta untuk merangsang induk segera bertelur kembali. Praktek penggunaan pemanas sampai dengan umur 4 minggu sudah mengikuti prinsip dasar penggunaan *brooder*, yaitu untuk mengurangi hilangnya panas tubuh yang berlebihan sehingga DOD terhindar dari bahaya kedinginan. Itik Manila tergolong hewan *homeothermic* dengan suhu tubuh berkisar antara 40,5-41,5°C (Tamzil, 2014). Sampai dengan umur 3 minggu, suhu tubuh ini dapat dipertahankan pada suhu lingkungan antara 20-25°C dan kelembapan relatif sekitar 50-70% (Ribeiro *et al.*, 2004).

Tabel 1. Sistem perkandangan itik Manila sejak DOD sampai dewasa di pulau Lombok (%)

Peubah	Wilayah Penelitian		
	Daerah basah (n=50)	Daerah kering (n=50)	Daerah pinggiran Kota (n=30)
1. Penggunaan <i>brooder</i> pada DOD			
Menggunakan <i>brooder</i> (%)	82	68	80
Tidak menggunakan <i>brooder</i> (%)	18	32	20
2. Lama DOD dalam <i>brooder</i> :			
1 minggu (%)	14,63	2	30
2 minggu (%)	14,63	8	70
3 minggu (%)	4,88	8	-
4 minggu (%)	65,86	82	-
3. Sistem pemeliharaan itik Manila dewasa:			
Intensif (%)	36	12	10
Semi intensif (%)	54	80	80
Ekstensif (%)	10	8	10

Keterangan: n= jumlah sampel

Data pada Tabel 1 juga terlihat bahwa sistem pemeliharaan itik Manila dewasa di wilayah pedesaan dan daerah pinggiran kota di pulau Lombok mayoritas menggunakan sistem semi intensif yaitu pada malam hari

dikandangan, sedangkan pada siang hari dibiarkan berkeliaran di sekitar pekarangan rumah. Selebihnya pemeliharaan dilakukan secara intensif dan ekstensif. Pemeliharaan secara intensif adalah itik Manila dipelihara

dalam kandang selama 24 jam, sedangkan pemeliharaan secara ekstensif adalah itik Manila diumbar selama 24 jam. Melihat tingginya penerapan sistem pemeliharaan itik Manila secara semi intensif di pulau Lombok, serta lebih banyaknya penerapan pemeliharaan secara intensif di daerah basah merupakan suatu pertanda bahwa fungsi kandang dalam pemeliharaan itik Manila hanya untuk melindungi itik Manila dari pengaruh buruk guyuran hujan dan untuk menghindari gangguan predator seperti musang atau ular pada malam hari.

Jenis pakan yang diberikan pada itik Manila semenjak fase *brooding* sampai dewasa adalah dedak halus dan atau sisa dapur berupa nasi aking, sedangkan di daerah pinggiran kota jenis pakan yang diberikan adalah dedak halus, dan atau nasi aking yang dicampur ampas tahu. Itik Manila tergolong unggas yang sangat toleran pada pakan berkualitas rendah (Tamzil, 2017), sehingga dengan praktek pemberian pakan seperti yang dijumpai dalam penelitian ini, itik Manila dapat tumbuh dan berkembang baik.

Adanya persamaan bahan pakan yang diberikan pada ternak itik Manila di dua

wilayah penelitian (daerah basah dan kering pulau Lombok) ini disebabkan karena pulau Lombok merupakan salah satu sentra penghasil padi nasional (makanan pokok penduduk). Perbedaan antara kedua wilayah pertanian lokasi pengambilan sampel (wilayah basah dan kering) terletak pada sistem irigasi. Pada daerah basah budidaya padi menggunakan sistem irigasi teknis dengan 2 sampai 3 kali musim tanam pertahun, sementara di daerah kering sebagian besar menggunakan pengairan tadah hujan dengan satu kali musim tanam padi dalam setahun, atau menanam jagung maupun palawija. Pengaruhnya adalah jenis limbah yang tersedia di seluruh wilayah pulau Lombok relatif sama, yaitu dedak, dan sisa dapur berupa nasi aking. Sementara di daerah pinggiran kota, jenis bahan pakan yang diberikan pada ternak itik Manila berbeda, yaitu campuran antara ampas tahu, dedak padi dan atau nasi aking. Daerah padat penduduk umumnya industri rumah tangga berkembang baik. Ampas tahu sebagai hasil sampingan dari industri tahu dengan mudah didapat dan dengan harga terjangkau, sehingga limbah industri tersebut dimanfaatkan sebagai bahan pakan itik Manila. Adapaun jumlah pakan yang diberikan ke ternak disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan jumlah pemberian pakan itik Manila di daerah basah, kering dan wilayah pinggiran kota di pulau Lombok

Wilayah penelitian	Umur itik Manila	
	Kurang 1 bulan	Dewasa
Daerah basah		
• Minimal (g)	14,14	125
• Maksimal (g)	150	600
• Rataan (g)	50,68	283
• Modus (g)	50	200
Daerah kering		
• Minimal (g)	20	130
• Maksimal (g)	100	500
• Rataan (g)	46,61	292,08
• Modus (g)	50	200
Daerah pinggiran kota		
• Minimal (g)	20	120
• Maksimal (g)	100	200
• Rataan (g)	40,6	130
• Modus	40	125

Terlihat bahwa jumlah pakan yang diberikan pada itik Manila yang dipelihara di ketiga wilayah penelitian di pulau Lombok masih pada kisaran jumlah yang direkomendasikan oleh NRC (1994), namun dengan kualitas yang sangat rendah karena pakan yang diberikan hanya dedak dan atau nasi aking tanpa memperhitungkan nilai nutrisinya. Sementara itu, ternak itik Manila yang dipelihara di daerah padat penduduk kebutuhan pakan baik kualitas maupun kuantitas dipandang mencukupi. Bahan pakan yang diberikan bukan hanya sumber energi seperti yang diberikan pada itik Manila asal daerah basah dan kering pulau Lombok, melainkan juga dilengkapi dengan sumber protein berupa ampas tahu. Baeza (2016)

merekomendasikan kebutuhan energi metabolik untuk itik Manila sebesar 12,54 MJ/kg semenjak umur starter sampai finisher baik pada itik Manila jantan maupun betina, dengan kebutuhan protein sebesar 19,0% untuk fase starter, 16% untuk fase grower serta 13,5% untuk fase grower, sedangkan Dean (2001) merekomendasikan kebutuhan protein pada kisaran 12-18%, untuk itik Manila umur sehari sampai dengan umur 3 minggu, sedangkan pada fase pertumbuhan dan fase bertelur itik Manila membutuhkan protein masing-masing sebesar 16 dan 15 persen. Adapun data kinerja pertumbuhan dan produksi telur ternak itik Manila di tiga wilayah penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Performa produksi itik Manila di wilayah basah, kering dan pinggiran kota di pulau Lombok

Wilayah Penelitian	Performa produksi telur				Bobot badan		
	Prod. telur (butir/periode)	Bobot telur pertama (g/butir)	Bobot telur (g/butir)	DOD (g/ekor)	Masak kelamin (g/ekor)	Pejantan (g/ekor)	Induk (g/ekor)
Daerah basah							
• Minimal	8	56,5	62	39,85	1800	2527	2180
• Maksimal	17	61	76	42,64	2415	3857	2652
• Rataan	12,50	58,75	68,8	41,67	1954,43	2775,7	2385,6
• Modus	11	60	70	41,03	1900	3630	2463
Daerah kering							
• Minimal	7	55	61	38,60	1800	2510	2165
• Maksimal	17	60	75	42,76	2417	3750	2600
• Rataan	10,5	57,81	67,02	41,07	1862,43	2645,9	2380,6
• Modus	10	59	70	40,5	1900	3607	2460
Daerah pinggiran kota							
• Minimal	7	59,7	62	37,69	1850	2672	2189
• Maksimal	18	79	77	43,21	2450	3898	2763
• Rataan	12,90	68,8	69,4	41,16	2097	2832,3	2580,7
• Modus	13	69	76	41,07	2091	3709	2498

Tabel 3 memperlihatkan bahwa performa produksi telur (jumlah produksi telur dalam satu *cluth*, rataan bobot telur pertama saat masak kelamin, dan rataan bobot telur) di daerah pinggiran kota pulau Lombok relatif lebih besar dibandingkan dengan performa produksi telur di daerah basah dan kering, sementara performa produksi telur di daerah basah dan kering memperlihatkan produksi

yang relatif sama. Produksi telur itik Manila di daerah basah dan kering berkisar antara 7 sampai dengan 17 butir per ekor per periode peneluran, namun di daerah padat penduduk produksi telur itik Manila lebih tinggi, yaitu antara 7 sampai dengan 18 butir per periode peneluran. Perbedaan tingkat produksi ini disebabkan oleh pengaruh jenis pakan yang diberikan. Di daerah pinggiran kota pakan itik

Manila mendapat tambahan konsentrat (sumber protein) yaitu ampas tahu, sementara di daerah basah dan kering pulau Lombok hanya mendapatkan pakan dedak halus dan atau nasi aking. Tingkat produksi itik Manila yang diperoleh dalam penelitian ini mirip dengan hasil yang diperoleh oleh Ayuningtias (2016) yang mendapatkan produksi telur itik Manila sebanyak 17,34 butir per periode.

Bila mengacu pada tingkah laku itik Manila yang mengeramkan telurnya selama 35

hari, mengasuh anaknya selama kurang lebih 60 hari, berikutnya kawin kembali dan bertelur untuk priode berikutnya (Tamzil, 2018), maka dari data pada Tabel 1 dapat diprediksi dalam satu masa produksi dibutuhkan waktu antara 117 sampai dengan 127 hari pada itik Manila asal daerah basah dan kering, serta antara 117 sampai dengan 128 hari pada itik Manila yang berasal dari daerah padat penduduk, sehingga dihasilkan nilai prediksi produksi telur selama satu tahun seperti tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Prediksi produksi telur itik dalam setahun (butir) di tiga wilayah penelitian di pulau Lombok

Asal	Perlakuan day old duck	
	Bersama induk	Dipisah dengan induk
Daerah kering (butir)	27,78	60,83
Daerah basah (butir)	27,78	60,83
Daerah pinggiran kota (butir)	44,82	96,62

Kinerja produksi telur itik Manila (produksi telur, bobot telur, dan bobot badan) yang diperoleh dalam penelitian ini memperlihatkan itik Manila yang berasal dari daerah basah dan kering pulau Lombok adalah sama, namun lebih kecil dibandingkan dengan kinerja produksi itik Manila yang berasal dari daerah pinggiran kota. Hal ini merupakan pengaruh langsung dari lebih baiknya kualitas pakan itik Manila di daerah pinggiran kota yang menggunakan ampas tahu sebagai pakan sumber protein.

Bobot telur yang diperoleh dalam penelitian ini relatif lebih kecil dibandingkan dengan hasil beberapa penelitian terdahulu. Etuk *et al.* (2011) mendapatkan rata-rata bobot telur itik Manila yang dipelihara secara semi intensif adalah 70,80 g perbutir sementara yang dipelihara secara intensif berkisar antara 76,27 sampai dengan 76,35 g per butir. Lin *et al.* (2016) melaporkan kisaran bobot telur itik Manila antara 68,90–85,27 g per butir, sementara Weis (2011) mendapatkan bobot telur itik Manila berkisar antara 73,59 sampai dengan 88,25 g per butir. Perbedaan performa produksi itik Manila hasil penelitian ini dibandingkan dengan

performa produksi itik Manila di penelitian lain, merupakan pencerminan dari sistem pemeliharaan itik Manila di pulau Lombok yang sangat tradisional. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kinerja pertumbuhan dan bobot telur itik Manila lokal Lombok dapat ditingkatkan melalui perbaikan kualitas pakan (penambahan nilai protein kasar pakan).

Data bobot badan DOD hasil penelitian ini relatif lebih tinggi dibandingkan dengan data bobot badan itik Manila umur sehari hasil pengamatan Lestari *et al.* (2013) yang hanya mencapai angka 38,99±4,04 g, sementara dalam penelitian ini bobot DOD itik Manila mencapai angka 61 sampai dengan 63 g. Perbedaan ini disebabkan oleh karena penelitian ini merupakan penelitian survei yang mendapatkan data di lapangan berdasarkan informasi dari peternak. Lestari *et al.* (2013) mengukur DOD sesaat setelah telur menetas, sementara penelitian ini umur itik Manila seutuhnya mengacu dari informasi yang diperoleh dari responden (peternak itik Manila), sehingga kemungkinan terjadi penimbangan pada umur lebih sehari sangat besar. Bobot badan DOD disamping

dipengaruhi oleh faktor umur induk, dan bobot telur, juga dipengaruhi oleh lama anak itik Manila berada di tempat penetasan (Widianingrum *et al.*, 2011; Oguntunj *et al.*, 2017). Fakta lain yang diperoleh dalam penelitian ini adalah bobot badan itik Manila jantan lebih rendah dibandingkan dengan data yang dilaporkan Gaafar *et al.* (2013) yang mendapatkan bobot badan itik Manila jantan mencapai $4109,20 \pm 55,20$ g per ekor, namun lebih rendah dibandingkan data yang dilaporkan Tamzil *et al.* (2018) dan Ismoyoati *et al.* (2019) yang masing-masing melaporkan bobot badan itik Manila jantan sebesar 2580,00 g dan 2404,60-2669,73 g. Pada Tabel 3 juga terlihat bahwa bobot badan itik Manila betina hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan data yang disuguhkan Gaafar *et al.* (2013) yang mencapai angka $2801,90 \pm 32,60$ g, namun lebih tinggi dengan bobot badan induk itik Manila laporan Ismoyowati *et al.* (2019). Bobot badan diperoleh Ismoyowati *et al.* (2019) dapat mencapai angka 1922,14-2096,61 g, sedangkan penelitian Putra *et al.* (2022) melaporkan bobot badan itik Manila jantan dan betina masing-masing sebesar $3450 \pm 0,200$ g dan $1990 \pm 0,281$ g.

Data pada Tabel 3 terlihat bahwa kemampuan produksi telur dan bobot badan itik Manila lokal cukup bervariasi. Jumlah produksi telur terendah yang diperoleh adalah 7 butir per periode bertelur, dan tertinggi mencapai angka 18 butir per periode bertelur. Hal yang sama juga terjadi pada performa bobot badan. Bobot badan itik Manila jantan yang diperoleh berkisar antara 2510 sampai dengan 3898 g, sedangkan bobot badan itik Manila betina berkisar antara 2165 sampai dengan 2763 g. Adanya variasi bobot badan dan kemampuan produksi telur ini dari tinjauan genetika merupakan peluang untuk dilakukan seleksi ke arah peningkatan kemampuan produksi daging dan telur. Berikutnya diikuti oleh perbaikan kualitas pakan dan manajemen pemeliharaan sehingga dapat diperoleh itik Manila unggul dengan kemampuan pertumbuhan dan produksi telur yang tinggi.

SIMPULAN

Dari uraian terdahulu dapat disimpulkan bahwa pemeliharaan itik Manila di pulau Lombok menggunakan sistem pemeliharaan yang sangat sederhana, yaitu pemeliharaan secara intensif dan semi intensif tradisional. Jenis pakan yang diberikan pada itik Manila di daerah lahan basah dan kering pulau Lombok adalah limbah pertanian (dedak) dan atau nasi aking, sedangkan di daerah pinggiran kota menggunakan bahan pakan campuran antara ampas tahu, dedak padi dan atau nasi aking. Performa produksi itik Manila di daerah pinggiran kota relatif lebih baik dibandingkan dengan performa produksi itik Manila di daerah lahan basah dan kering pulau Lombok. Oleh sebab itu dalam upaya peningkatan produksi (bobot badan dan telur) pemeliharaan itik Manila disarankan memberikan tambahan ampas tahu sebagai sumber protein.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali M., S. Sukirno, M.H. Tamzil & M. Ichsan. 2014. Meat Traits of Muscovy Ducks Fed on Phytonutrition Meal. *Int. J. Poult. Sci.* 13 (4): 204-207.
- Ayuningtyas, G., Jakaria, Rukmiasih, & C. Budiman. 2016. Produktivitas Entok Betina dengan Pemberian Pakan Terbatas Selama Periode Pertumbuhan. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan.* 04(2): 280-285
- Baéza, E. 2016. Nutritional requirements and feed management of meat type ducks. *World's Poultry Science Journal*, Vol. 72, March 2016. doi:10.1017/S004393391500272X
- Chen, X., D. Shafer, M. Sifri, M. Lilburn, D. Karcher, P. Cherry, P. Wakenell, S. Fraley, M. Turk & G. S. Fraley. 2021. Centennial Review: History and husbandry recommendations for raising Pekin ducks in research or commercial

- production. *Poult. Sci.* 100:101241. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101241>
- Dean, 2001. Nutrient Requirement of meat – Type ducks dalam Duck production Science and world Practise. Printed and Published by the University of New England, armilade.
- Etuk, I. F., G.S. Ojewola, S Akomas, E.B. Etuk & I.P. Ogbuewu. 2011. Egg production potentials of Muscovy ducks (*Cairina moschata*) Raised under three management systems in the humid tropics. *Nigerian J. Anim. Sci.* 2011, 13:70-75.
- Gaafar, K.M. S.A. Selim, & S.S. El-ballal. 2013. Effect of in-ovo administration with two levels of amino acids mixture on the performance of muscovy ducks. *Emir. J. Food Agric.* 2013. 25 (1): 58-65. DOI <https://doi.org/10.9755/ejfa.v25i1.9666> <http://www.ejfa.info/>
- Ismoyowati, I.H. Sulistyawan, S. Mugiyono & Rosidi. 2019. Carcass production and single nucleotide polymorphism Adipocyte Fatty acid binding protein (A-Fabp) gene on *Cairina moschata*. The 1st Animal Science and Food Technology Conference. IOP Conference Series: Earth Environment Science. 372:012067.
- Kementan, 2019. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan. Direktorat jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan. Kementrian Pertanian Republik Indonesia Jakarta.
- Kementan, 2021. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan. Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan. Kementrian Pertanian Republik Indonesia Jakarta.
- Lestari, E., Ismoyowati & Sukardi. 2013. Korelasi antara bobot telur dengan bobot tetas dan perbedaan susut bobot pada telur entok (*Cairina moschata*) dan itik (*Anas platyrhincos*). *J. Ilmiah Peternakan*.1(1):163-169
- Lin, R.L., R.Rouvier, & C. Marie-Etancelin. 2016. Genetic parameters of body weight, egg production, and shell quality traits in the Shan Ma laying duck (*Anas platyrhynchos*). *Poult. Sci.* 95(11): 2514-2519
- NRC. 1994. Nutrient Requirements of Poultry: Ninth Revised Edition, 1994. Washington, DC: The National Academies Press
- Oguntunji, O. 2017. Regression tree analysis for predicting body weight of Nigerian Muscovy duck (*Cairina moschata*). *Genetika* 49(2). DOI:10.2298/GENSR1702743O
- Purba, M., & P.P. Ketaren. 2012. Konsumsi dan konversi pakan itik lokal jantan umur delapan minggu dengan penambahan santoquin dan vitamin E dalam pakan. *JITV.* 16:280287.
- Putra, A, R. Rukmiasih & R. Afnan. 2015. Persentase dan kualitas karkas itik Cihateup-Alabio (CA) pada umur pemotongan yang berbeda. *J Ilmu Prod Teknol Hasil Peternak.* 3:27-32.
- Putra, A., T.G. Pradana, & D. Alfachri. 2022. Analisis Morfometrik Ternak Itik Manila (*Cairina moschata*) di Kecamatan Hamparan Perak Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis.* 12(2):136-142. DOI: <https://doi.org/10.46549/jipvet.v12i2.215>
- Rahman, MM., MJ. Khan, & S D Chowdhury. 2020. A study on the comparative growth performance of three genotypes of ducklings with or without supplementary feeding in coastal areas of Bangladesh. *Bangladesh J. Livest, Res.* 20(1-2):33-41. DOI:10.3329/bjlr.v20i1-2.47016
- Ribeiro, B.P.V.B., T.Y.Junior, D. D. de Oliveira, R.R, de Lima & M.G.Zangeronimo. 2020. Thermoneutral zone for laying hens based on environmental conditions, enthalpy and thermal comfort indexes. *J. Therm. Biol.* 93, October 2020, 102678. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2020.102678>
- Suci, D.M, Z. Fitria & R. Mutia. 2017. Meat Fatty Acid and Cholesterol Content of Native Indonesian Muscovy Duck Fed with Rice Bran in Traditional Farm. *Anim. Prod.* 19(1):37-45, 2017 ISSN 1411-2027.
- Susanti, T. 2021. Strategi Pembibitan Itik Manila Lokal dalam Mendukung Pengembangan Ternak Itik Potong. *WARTAZOA.* 31 (3): 109-118.

- Tamzil, M. H. 2014. Stres panas pada unggas: metabolisme, akibat dan upaya penanggulangannya. *Wartazoa*. 24:57-66.
- Tamzil, M.H. 2018. Sumber daya genetik itik Manila (*Cairina moschata*): profil dan potensi produksi sebagai penghasil daging. *Wartazoa*. 28:129-138.
- Tamzil, M.H., L. Lestari & B. Indarsih. 2018. Measurement of several qualitative traits and body size of Lombok Muscovy Ducks (*Cairina moschata*) in semi-intensive rearing. *J. Indonesian Trop. Anim. Agric*. 43 (4): 333-342.
- Tamzil, MH. 2017. Ilmu dan Teknologi Pengelolaan Plasma Nutfah Ternak Itik. Mataram University Press. Mataram.
- Tugiyanti, E., T. Yuwanta, Z. Zuprizal & R. Rusman. 2013. Improving Performance, Meat Quality and Muscle Fiber Microstructure of Native Indonesian Muscovy Duck Through Feed Protein and Metabolizable Energy. *Inter. J. Poult. Sci*. 12(11):653-659. DOI:10.3923/ijps.2013.653.659.
- Weis, J. , C. Hrnčár, G. Pál , B. Baraňska , J. Bujko & L. Malíková. 2011. Effect of the Egg Size on Egg Loses and Hatchability of the Muscovy Duck. /Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies, 2011, 44 (1)
- Widianingrum, D., T. Widjastuti, A. Anang, & I. Setiawan. 2011. Comparison Production and Reproduction Performof Muscovy Duck from Different Regions. *Sys Rev Pharm* 2020;11(12):527-533
- Xu, G., X. Liu, Q. Wang & X. Yu. 2017. Integrated rice-duck farming mitigates the global warming potential in rice season. *Sci.Tot. Environ*. DOI:10.1016/j.scitotenv.2016.09.233



Optimizing Broiler Production in Urban Area Using Liquid Premix

Apriliana Devi Anggraini*, Septi Nur Wulan Mulatmi, Akhis Sholeh Ismail, Lutfi Bayu Sidi Aji,
& Mochammad Fariz Yovanda

Animal Science Department, Universitas Muhammadiyah Malang

Jl. Raya Tlogomas No 246, Kec Lowokwaru, Kab Malang

*Corepondence email: apriliana@umm.ac.id

• Submitted: December, 01st, 2022 • Revised: March, 08th, 2023 • Accepted: March, 10th, 2023

ABSTRACT. High temperature in narrow areas can cause heat stress in broiler. In this condition, broiler performance will decrease, so efforts are needed to deal with these negative impacts. One of them is by providing premix as a supplement. This study aims to find the best dose of commercial premix containing vitamins C, E, and micronutrients to improve the performance of broilers reared in areas with ambient temperatures above thermoneutral. The study used a total of 160 Cobb strains day old chick (DOC) with 4 treatments and 5 replications. Each replication consisted of 8 chicks. The treatment was a premix dose consisting of P0 (0 mL); P1 (0.1 mL); P2 (0.15 mL); and P3 (0.20 mL). The ambient temperature was 29-30 °C and 70% humidity. The observed data were the body weight, the average body weight gain, feed consumption, water consumption intake, and feed conversion ratio (FCR). The data were analyzed by completely randomized design. Results of this study showed that the use of premix as a feed supplement did not significantly different ($P>0.05$) on the broiler performance. The average body weight gain at 28 days was 1689 grams, 132 grams of feed intake, 320 mL of drinking intake, and FCR 1.55. The use of premix with dose up to 0.20 mL as a feed supplement for broiler in narrow areas has not shown a significant improvement in performance.

Keywords : Broiler, performance, liquid premix, maintenance of narrow area

INTRODUCTION

Broiler is one of the livestock supplying the needs of animal protein for humans. Broiler growth is very fast with a high level of efficiency. To get optimal performance, broilers need comfortable environmental conditions. One of the factors that affect the comfort of the environment is temperature. Broilers require an ambient temperature of around 24°C (Hirakawa et al., 2020; Shakeri et al., 2020; Zangeneh et al., 2018), and this is a problem for livestock in tropical regions such as Indonesia, because it has an ambient temperature of around 29-36°C (Kasim et al., 2019). Furthermore, this is a particular problem for farmers in urban areas, because the ambient temperature in urban areas is higher than in rural areas.

High ambient temperatures will cause broiler heat stress, and will increase the production of free radicals in the body, resulting

in decreased performance (Hu et al., 2020; Lara & Rostagno, 2013; Miao et al., 2020). One way that can be done to overcome this problem is by giving a premix that contains vitamins C, E and micro-nutrients. Vitamin C has been reported to function as an antioxidant to deal with the negative effects of free radicals in the body (Attia et al., 2017; Ghazi et al., 2015; Shakeri et al., 2020). Vitamin E has also been reported to function as an antioxidant and can improve broilers' performance in areas with temperature conditions above thermoneutral (Pompeu et al., 2018; Shakeri et al., 2020).

Liquid premix consumed by broilers contains vitamins and essential and non-essential amino acids. Amino acids have an important role in boosting the immune system, influencing nerve activity in the brain, accelerating repair of damaged tissue, protecting the digestive tract from various toxic substances, encouraging growth hormone secretion and

reducing ammonia levels in the blood (Nurhikmah et al., 2022), while vitamins play a role in maintaining and sustaining a healthy body against disease and the effects of stress, stimulate body growth (better growth of meat) and increase appetite as well as to increase meat production (Nurdiyah & Siti Nuraliah, 2022).

The use of premix to improve broiler performance has been reported by Ao et al. (2019), Ogunwole and Mosuro (2020) who state that the use of premixes containing vitamins and minerals can improve body weight and feed consumption for broilers. This study aims to find the best dose of using a commercial premix containing vitamins C, E and micro-nutrients to improve the performance of broilers reared in areas with ambient temperatures above thermoneutral.

MATERIALS AND METHODS

Livestock, Cages, and Instruments

The livestock used were Day Old Chick (DOC) Cobb 500 strain of 160 chicks with an average body weight of 40 grams. Chickens were kept for 28 days in Singosari, Kab. Malang, East Java. The cage used was an open house which divided into 20 flocks measuring 100 cm x 100 cm with a capacity of 8 chicks. The feed given is commercial feed from PT. Japfa Comfeed Indonesia and given ad libitum.

Giving liquid premix is done by mixing it in drinking water when the chickens were 14 days old until the age of harvest. The content of liquid premix is multivitamins (vitamin A, vitamin B complex, vitamin C, and vitamin K3) as well as essential and non-essential amino acids. The liquid premix used is a commercial premix sold in the market.

Research Design

This study used a completely randomized design (CRD) analysis using 4 treatments and 5 replications. Differences between treatments were further tested using the Least Significant

Difference test. The treatment for giving liquid premix in drinking water is as follows: P0 = No treatment (does not contain liquid premix), P1 = Drinking water containing 0.1 ml/1000ml liquid premix, P2 = Drinking water containing 0.15 ml/1000ml liquid premix and P3 = Drinking water containing 0.2 ml/1000 ml of liquid.

Research Parameters

The variables in this study were broiler productivity which included feed consumption, feed conversion ratio (FCR), drinking water consumption, average body weight gain (ABWG), and harvest weight. Harvest weight was carried out by weighing the broilers at the age of 21 days and 28 days. Calculations to obtain broiler productivity data are as follows:

Equation 1 The feed consumption:

$$\text{Feed Consumption (g/chick)} = \text{Feeding (g)} - \text{Feed Leftover (g)}$$

Equation 2 The FCR:

$$\text{FCR} = \frac{\text{Feed Consumption}}{\text{Weight Gain}}$$

Equation 3 The water consumption

$$\text{Water Consumption} = \text{Given drinking water (liter)} - \text{Remaining drinking water (liter)}$$

Equation 4 The weight gain

$$\text{Weight Gain} = \text{weight at harvest (g)} - \text{initial weight (g)}$$

RESULTS AND DISCUSSION

The role of liquid premix as a feed supplement on the performance of broilers reared in urban areas is shown in Table 1. Broilers were kept in open house cages in residential areas located 487 meters above sea level with an average temperature of 24°C - 33°C, humidity 65 -75%, and the average rainfall of 349 mm per year.

Table 1. Broiler performance reared in urban areas by providing liquid premix as a feed supplement.

Parameter	Age (days)	Treatments				P-Value	Standard error
		P0	P1	P2	P3		
Weight (g)	15	474	478	471	470	0,787	3,048
	21	1018	1022	1037	1008	0,715	0,715
	28	1657	1735	1676	1676	0,902	17,368
Weight Gain (g)	15-21	543	544	568	538	0,666	18,023
	22-28	639	670	639	676	0,684	27,824
	15-28	1182	1214	1206	1214	0,878	32,139
Feed Consumption (g)	15-21	124	124	126	125	0,887	1,165
	22-28	136	146	140	133	0,244	2,277
	15-28	130	135	133	129	0,506	1,502
Drinking Water Consumption (mL)	15-21	254	242	252	255	0,212	2,250
	22-28	399	376	383	395	0,561	5,695
	15-28	327	309	317	325	0,301	3,574
Feed conversion ratio	15-21	1,58	1,60	1,56	1,65	0,742	0,300
	22-28	1,51	1,55	1,53	1,38	0,344	0,270
	15-28	1,55	1,57	1,54	1,52	0,965	0,190

Description: P0: 0 mL premix; P1: 0,1 mL premix; P2: 0,15 mL premix; P3: 0,20 mL premix.

Liquid premix given up to 0.20 mL/L through drinking water as a feed supplement to broilers reared in urban areas had no significant effect ($P > 0.05$) on the broiler's performance (body weight, weight gain, feed consumption, drinking water consumption and feed conversion ratio). The average body weight at 15 days of age at P0, P1, P2 and P3 were 474, 478, 471 and 470 grams, respectively. At 21 days old it was 1018, 1022, 1037 and 1008 grams and at 28 days old it was 1657, 1735, 1676 and 1676 grams.

The average final body weight in this study generally reached the Cobb standard, in which at the age of 28 days, the broiler chickens had a weight of 1.615 grams (Cobb-Vantress, 2018). In this study, the average weight at the age of 28 days broiler was 1.689 grams (Table 1). Giving premix in this study did not significantly affect the final weight. This is because the weight gain in this study also had no significant effect. Final weight is the accumulation of initial weight and weight gain during the rearing period (Liu et al., 2020; Mirshekar et al., 2013). Weight gain is a result of the growth of body tissue cells. Body tissue cells can be formed if basic nutritional needs are met and these nutrients can be obtained from feed. So, the higher the feed

consumption, the higher the body weight growth (He et al., 2015; Sahin et al., 2017). In this study, feed consumption between treatments was not significantly different (Table 1), so weight gain in this study was also not significantly different.

Broiler body condition is one of the factors that affect feed consumption. Giving liquid premix can increase feed consumption, this is because liquid premix given through drinking water can complement micronutrient deficiencies, so broilers will be healthy because their nutritional needs are met properly. This is as reported by Gatne et al. (2010) that giving premix to broilers can increase antibody titers. The same thing was also reported by Ao et al. (2019) & Ogunwole and Mosuro (2020) that giving premix to broilers can increase feed consumption. In addition to having complete amino acids, the premix used in this study also contains vitamin C, apart from vitamins A, D, B complex and K. Vitamin C has been known to improve broiler performance because it can anticipate stress (Ghazi et al., 2015; Yu et al., 2021).

However, the results of this study are contrary to those described above, that giving

premix can increase feed consumption. The results of this study did not show a significant effect on the level of broiler feed consumption. This is suspected because the dose given was too small, so it did not show significant results. The highest dose given in this study was 0.20 mL/liter of drinking water (0.02%). Ogbu et al., (2020) reported that the use of premix up to 0.375% through feed has not shown a significant increase in feed consumption.

Feed conversion ratio (FCR) is the ratio between total feed consumption and body weight gain. The lower the FCR value, the higher the level of feed use efficiency. FCR is affected by the ability of livestock to digest feed and synthesize body cells. In this experiment, giving premix up to 0.02% through drinking water as a feed supplement did not show a significant difference ($P > 0.05$). The FCR value in this study was generally greater than the Cobb standard, where at the age of 28 days broiler chickens have an FCR of 1.37 (Cobb-Vantress, 2018), while in this study the FCR at 28 days reached 1.5 grams (Table 1).

The formation of body cells is influenced by the balance of amino acids in the feed. Adding a premix containing amino acids will increase the process of formation of body cells, so that the resulting FCR is low. This is in accordance with the results of research by Ogunwole & Mosuro (2020) which explains that adding premix through feed can reduce FCR. In addition, the premix also contains microminerals (trace minerals). The addition of trace minerals to broiler feed can increase the efficiency of feed utilization (Sadeq et al., 2018). That is why, although statistically it has no significant effect, on average it shows a trend that the higher the premix dose given, the lower the resulting FCR.

CONCLUSION

The use of liquid premix at a dose of up to 0.02% as a feed supplement given in drink water

of broilers kept in urban areas has not shown any improvement in performance.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that they do not have a conflict of interest related to the material discussed in this publication.

REFERENCES

- Ao, T., Paul, Attia M., Pescatore, A., Macalintal, L., Ford, M., & Dawson, K. 2019. Growth performance and bone characteristics of broiler chickens fed corn-soy diet supplemented with different levels of vitamin premix and sources of mineral premix Original Research Poultry Growth performance and bone characteristics of broiler chickens. *Journal of Applied Animal Nutrition*, 7, 1-5. <https://doi.org/10.1017/jan.2019.4>
- Attia, Y. A., Al-harhi, M. A., El-shafey, A. S., Rehab, Y. A., & Kim, W. K. 2017. Enhancing tolerance of broiler chickens to heat stress by supplementation with vitamin E, vitamin C and/or probiotics. *Ann. Anim. Sci.*, 17(4), 1155-1169. <https://doi.org/10.1515/aoas-2017-0012>
- Cobb-Vantress. 2018. Broiler Performance & Nutrition Supplement Cobb500. *Cobb Vantres.Com*, 14. [http://www.cobb-vantress.com/docs/default-source/cobb-500-guides/cobb500-broiler-performance-nutrition-supplement-\(english\).pdf](http://www.cobb-vantress.com/docs/default-source/cobb-500-guides/cobb500-broiler-performance-nutrition-supplement-(english).pdf)
- Gatne, M. M., Patil, R., Ravikanth, K., Shivi, M., & Rekhe, D. S. 2010. Evaluation of Immunodulatory effect of Stresroak Premix in Broiler Chick. *Veterinary World*, 3(3), 122-125.
- Ghazi, S., Amjadian, T., & Norouzi, S. 2015. Single and combined effects of vitamin C and oregano essential oil in diet, on growth performance, and blood parameters of broiler chicks reared under heat stress condition. *Int. J. Biometeorol*, 59, 1019-1024. <https://doi.org/10.1007/s00484-014-0915-4>
- He, S., Zhao, S., Dai, S., Liu, D., & Bokhari, S. G. 2015. Effects of dietary betaine on growth performance, fat deposition and serum lipids in broilers subjected to chronic heat stress.

- Animal Science Journal*, 86(10), 897–903.
<https://doi.org/10.1111/asj.12372>
- Hirakawa, R., Nurjanah, S., Furukawa, K., Murai, A., Kikusato, M., Nochi, T., & Toyomizu, M. 2020. Heat Stress Causes Immune Abnormalities via Massive Damage to Effect Proliferation and Differentiation of Lymphocytes in Broiler Chickens. *Frontiers in Veterinary Science*, 7(February), 1–13.
<https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00046>
- Hu, H., Dai, S., Li, J., Wen, A., & Bai, X. 2020. Glutamine improves heat stress - induced oxidative damage in the broiler thigh muscle by activating the nuclear factor erythroid 2 - related 2 / Kelch-like ECH-associated protein 1 signaling pathway. *Poultry Science*, 99(3), 1454–1461.
<https://doi.org/10.1016/j.psj.2019.11.001>
- Kasim, A. A., Maulana, R., & Setyawan, G. E. 2019. Implementasi Otomasi Kandang dalam Rangka Meminimalisir Heat Stress pada Ayam Broiler dengan Metode Fuzzy Sugeno. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(2), 1403–1410. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/4388>
- Lara, L. J., & Rostagno, M. H. 2013. Impact of heat stress on poultry production. *Animals*, 3, 356–369. <https://doi.org/10.3390/ani3020356>
- Liu, H. S., Mahfuz, S. U., Wu, D., Shang, Q. H., & Piao, X. S. 2020. Effect of chestnut wood extract on performance , meat quality , antioxidant status , immune function , and cholesterol metabolism in broilers. *Poultry Science*, 99, 4488–4495.
<https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.05.053>
- Miao, Q., Si, X., Xie, Y., Chen, L., Liu, Z., Liu, L., Tang, X., & Zhang, H. 2020. Effects of acute heat stress at different ambient temperature on hepatic redox status in broilers. *Poultry Science*, 99(9), 4113–4122.
<https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.05.019>
- Mirshekar, R., Saeed, M., Mirshekar, R., & Dastar, B. 2013. Effect of Dietary Nutrient Density and Vitamin Premix Withdrawal on Performance and Meat Quality of Broiler Chickens. *J. Sci. Food Agric.*, 93, 2979–2985.
<https://doi.org/10.1002/jsfa.6127>
- Nurdiyah, and Siti Nuraliah. 2022. "Pengaruh Suplementasi Tepung Mengkudu Bagi Itik." *Jurnal Ilmu Pertanian* 31-35.
- Nurhikma, Riviani, Diah Anggraini Wulandari, and Mirsa. 2022. "Komposisi Kimia dan Aktivitas Kerang Balelo (*Conomurex* sp.) Dalam Menghambat Enzim α -Glukosidase." *Jurnal Ipb* 504-511.
- Ogbu, O., Nwadike, I., & Agu, C. 2020. Global Academic Journal of Agriculture and Bio sciences Premix Graded Levels in Broiler Starter Diet and Their Effect on Broiler Performance and Market Weight. *Glob Acad J Agri Biosci*, 8978(4), 48–53.
- Ogunwole, O., & Mosuro, A. 2020. Dietary vitamin-mineral premix replacement with leaf meal composites improved the growth performance of broiler. *Slovak J. Anim. Sci.*, 2020(3), 110–121.
- Pompeu, M. A., Cavalcanti, L. F. L., & Toral, F. L. B. 2018. Effect of vitamin E supplementation on growth performance , meat quality , and immune response of male broiler chickens : A meta-analysis. *Livestock Science*, 208(November 2017), 5–13.
<https://doi.org/10.1016/j.livsci.2017.11.021>
- Sadeq, S. A. M., Wu, S., Choct, M., & Swick, R. A. 2018. Influence of trace mineral sources on broiler performance , lymphoid organ weights , apparent digestibility , and bone mineralization. *Poultry Science*, 97(9), 3176–3182. <https://doi.org/10.3382/ps/pey197>
- Sahin, N., Hayirli, A., Orhan, C., Tuzcu, M., Akdemir, F., Komorowski, J. R., & Sahin, K. 2017. Effects of the supplemental chromium form on performance and oxidative stress in broilers exposed to heat stress. *Poultry Science*, 96(12), 4317–4324.
<https://doi.org/10.3382/ps/pex249>
- Shakeri, M., Oskoueian, E., Le, H. H., & Shakeri, M. 2020. Strategies to combat heat stress in broiler chickens: Unveiling the roles of selenium, vitamin E and vitamin C. *Veterinary Sciences*, 7(2), 1–9.
<https://doi.org/10.3390/VETSCI7020071>
- Yu, D. G., Nangung, N., Kim, J. H., Won, S. Y., Choi, W. J., & Kil, D. Y. 2021. Effects of stocking density and dietary vitamin C on performance,

meat quality , intestinal permeability , and stress indicators in broiler chickens. *J Anim Sci Technol*, 63(4), 815-826. <https://doi.org/https://doi.org/10.5187/jast.2021.e77>

Zangeneh, S., Torki, M., Lotfollahian, H., & Abdolmohammadi, A. 2018. Effects of dietary supplemental lysophospholipids and vitamin C on performance, antioxidant enzymes, lipid peroxidation, thyroid hormones and serum metabolites of broiler chickens reared under thermoneutral and high ambient temperature. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 102(6), 1521-1532. <https://doi.org/10.1111/jpn.12935>

Physical Quality of Sago Waste Silage with Different Concentrations of Cattle's Rumen Liquid

Wildan Hanifah^{1*}, Dewi Febrina¹, Elviriadi¹, Putri Zulia Jati², & Abdul Fatah³

¹ Animal Science Study Program, Faculty of Agriculture and Animal Science, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

HR. Soebrantas Street KM.15 Simpang Baru Panam, Pekanbaru, Riau

² Animal Science Study Program, Faculty of Agriculture and Animal Science, University of Pahlawan Jl. Tuanku Tambusai No. 23 Bangkinang Kota, Kampar, Riau

³ School of Veterinary Medicine, Kitasato University, Towada, Japan

*Email Correspondence: hanifahwildan23@gmail.com

• Submitted: February, 02nd, 2023 • Revised: June, 15th, 2023 • Accepted: August, 23rd, 2023

ABSTRACT. Sago waste can be used as a substitute for carbohydrate feed sources but is constrained by the high content of crude fiber and low crude protein. Pretreatment with fermentation treatment is expected to improve the physical quality of silage. This study aimed to determine the addition of different concentrations of cattle's rumen liquid on the physical quality and pH of sago waste silage. The research design used a Completely Randomized Design with 4 treatments and 4 replications. Each treatment included: T0 = sago waste + 0% cattle's rumen liquid; T1 = sago waste + 2% cattle's rumen liquid; T2 = sago waste + 4% cattle's rumen liquid; T3 = sago waste + 6% cattle's rumen liquid. The result showed the physical quality (color, aroma, and texture) was very significant ($P < 0.01$) influenced by the addition of different concentrations of cattle's rumen liquid, and the pH of silage was not significant ($P > 0.05$) effect. Sago waste silage which was the addition of 6% cattle's rumen liquid gave the best physical quality, judged by light brown color (3.518 ± 0.02), the distinctive aroma of silage (3.61 ± 0.04), dense texture, crumbly, and not slimy (3.58 ± 0.02), as well acidic pH (4.40 ± 0.18).

Keywords: Cattle's rumen liquid, physical quality, sago waste, silage.

INTRODUCTION

Sago plants are one of the high carbohydrate-producing plants that are widely spread in eastern Indonesia, one of which is Riau, namely 82.713 ha (*Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Riau*, 2019). The area is directly proportional to the sago waste processing industry's sago production. The total sago produced in Riau reached 364.233 tons (*Dinas Perkebunan Provinsi Riau*, 2018).

The high production of sago is followed by an increase in the waste produced, around 81.5% is dominated by sago waste (Rianza et al., 2019). The abundance of sago waste is generally allowed to accumulate, so it needs to be used to minimize environmental pollution. One of the

proper uses of sago waste is to make it as ruminant animal feed because it contains 65.7% starch/NFE (nitrogen-free extract), which has the potential to be used as a substitute for energy source feed (Simanihuruk et al., 2017). The use of sago waste as feed is limited by its high crude fiber content (30.14%) and low crude protein content (4.37%) (Rianza et al., 2019). Mucra et al. (2020) added that the digestibility and palatability of sago waste were still low thereby, effort is necessary to improve the quality of sago waste so that it can be used as a feed source. This effort can be done by processing it into fermented feed as silage.

Nuraini (2015) reported that the fermentation treatment in the form of silage was able to change beneficial physical and chemical properties, such as breaking down complex

compounds into easily digestible compounds in the presence of microorganisms and producing a texture, aroma, and taste that livestock liked. The role of Lactic Acid Bacteria (LAB) and cellulolytic microorganisms is required to make silage. LAB are necessary to produce lactic acid, while cellulolytic bacteria act as breakers of the bond of cellulose and lignin (Datta et al., 2019). The fermentation process requires a starter to speed up and optimize the fermentation process to produce quality silage. One of the local waste-based starters that can be used as inoculum material in the fermentation process is cattle's rumen liquid.

Cattle's rumen liquid is a local resource resulting from animal slaughter waste from Slaughterhouse, which need to be managed optimally to reduce environmental pollution. The amount of rumen liquid produced by one cattle reached 31 liters (Sundayanti et al., 2016). The abundance of cattle's rumen liquid has the potential to be used as a starter in making silage, which can speed up the fermentation process because it contains a number of microbes that help the process of breaking down complex compounds into easily digestible compounds so that produce quality silage. According to Pratama (2013), rumen liquid contains bacteria up to 10^9 /mL consisting of cellulolytic bacteria such as *R. albus*, *R. flavefaciens*, *Fibrobacter succinogens*, and hemicellulolytic bacteria such as *Eubacterium ruminantum* and *Bacteriodes ruminocola*. Cellulolytic bacteria have a very high cellulolytic activity to hydrolyze complex cellulose into easily digestible compounds with the help of the resulting cellulase enzymes (Yogyaswari et al., 2016). In addition, in the cattle's rumen liquid, there are lactic acid bacteria whose effectiveness can produce quality silage (Datta et al., 2019).

Several researchers have carried out many processing of fermented feed in the form of silage using cattle's rumen liquid, including Datta et al. (2019) who used the Bali cattle's

rumen liquid as a bio-activator in fermented corn forage was able to produce silage with a fresh sour aroma, yellowish to green-brown color, and the pH is in the normal range based on the silage pH standard. Research relating to the physical quality of silage using sago waste as the main ingredient and cattle's rumen liquid inoculum has never been reported. The study aims to determine the effect of different concentrations of cattle's rumen liquid on the physical quality (aroma, color, and texture) and pH of sago waste silage.

MATERIALS AND METHODS

Location and Time

This study was conducted at the Laboratory of Nutrition and Feed Technology, Faculty of Agriculture and Animal Science, State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau in November - December 2021

Materials and Tools

The sago waste used as the primary material is fresh sago waste obtained from the sago processing factory in Selat Panjang, Kepulauan Meranti Regency, Riau Province. The starter used as an inoculum material is cattle's rumen liquid, which is obtained directly from the Pekanbaru City Slaughterhouse.

The equipments used included masks, gloves, gauze, masking tape, plastic funnels, analytical balances, manual scales, glass bottles, silo bottles, plastic basins, flasks, tarpaulins, blenders, pH meter, tissues, stationery, thermometers, mercury, room thermometer, and digital camera.

Research Materials Preparation

The sago waste taken from the Selat Panjang was immediately dried under the sun until it reached the water content of 7% to avoid reactions during the samples were brought to Pekanbaru City. Before the sample is fermented, water is added to obtain the required water content according to the fermentation standard,

which is 70%. Subsequently, the samples were weighed according to the treatment.

Cattle's Rumen Liquid Collection

Cattle's rumen liquid was obtained directly from the rumen bag of cattle slaughtered at the Pekanbaru city Slaughterhouse by taking the contents of the middle part of the rumen, then squeezed and filtered, and collected as soon as possible using two layers of gauze over a plastic funnel that has been connected to the hole in the thermos. Warm water was added to create optimal rumen temperature (39°C). The thermos was tightly closed and taken to the research location to be immediately used as a starter.

Material Mixing, Packaging, and Sample Fermentation

Sago waste and cattle's rumen liquid that have been prepared are mixed and stirred evenly in a plastic basin according to the treatment until homogeneous. The sample is immediately put and compacted into a silo bottle until it reaches anaerobic conditions (without oxygen), then tightly closed and wrapped using tape until the bottle is dark. The sample code is given according to the treatment and stored for up to 14 days of fermentation.

Research design

The study was designed using a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments and 4 replications. Each treatment included T1 = Use of 0% cattle's rumen liquid, T2 = Use of 2% cattle's rumen liquid, T3 = Use of 4% cattle's rumen liquid, T4 = Use of 6% cattle's rumen liquid.

Observation Indicator

Observational indicators in this study included measuring pH and physical quality assessment (color, aroma, and texture).

Physical Quality Analysis

In the physical quality analysis, samples that had been fermented for 14 days were opened and taken as much as 5 g from each treatment to observe the physical quality (organoleptic) by involving the senses of 60 untrained panelists, including color (sight sense), texture (tactile sense), and aroma (smell sense) by giving a score to each indicator according to the characteristics of the resulting silage (Table 1). Meanwhile, pH measurements were carried out with a pH meter by taking 3 g of sample for each treatment, diluted with 30 mL of distilled water, and mixed for 1 minute using a blender. The resulting water filtered and measured the pH value.

Table 1. Standards of physical quality assessment of sago waste silage

Indicator	Characteristics	Score
pH**	Very good	3.2 - 4.2
	Good	4.2 - 4.5
	Bad	>4.8
Color***	Light brown	3 - 3.9
	Brown	2 - 2.9
	Dark brown	1 - 1.9
Aroma*	Acid	3 - 3.9
	No acid/no rotten	2 - 2.9
	Rotten	1 - 1.9
Texture *	Solid (crumbs, not clumpy, and not slimy)	3 - 3.9
	Slightly mushy (fairly slimy and clumpy)	2 - 2.9
	Mushy (watery, clumpy, and slimy)	1 - 1.9

Sources: * Alvianto et al. (2015)

** Kurniawan et al. (2015)

*** Datta et al. (2019)

Statistical Analysis

The data obtained were analyzed by analysis of variance based on a completely randomized design followed by Duncan Multiple Range Test for further testing to determine the significancies between treatment.

RESULTS AND DISCUSSION

The pH of Sago Waste Silage

The degree of acidity (pH) is the main comparison in assessing the quality and storability of silage from agricultural industrial waste, which is closely related to total lactic acid produced during the ensilage process. The best pH value of silage ranged from 3.2 - 4.2, the good category was 4.2 - 4.5, and the bad category was >4.8. Prabowo (2013) stated that a low pH value indicated excellent silage quality, but the higher pH value, the worse silage quality. The low pH value in silage indicates the metabolic activity of lactic acid bacteria which produce lactic acid by breaking down substrates into lactic acid (Aglazziyah et al., 2020).

Data presented in Table 1. showed the addition of 0-6% cattle’s rumen liquid had no significant effect (P>0.05) on the pH value of sago waste silage but resulted in a low pH value

(4.2 - 4.5) which indicates the good quality silage. This proves that there is the same activity of Lactic Acid Bacteria (LAB) after being given 0-6% rumen liquid in sago waste silage, whereas in the treatment without rumen liquid (0%) lactic acid bacteria are already present in sago waste. The activity of a number of microorganisms, especially lactic acid bacteria found in rumen liquid and sago waste in breaking down carbohydrates is capable of producing the same lactic acid so that the resulting pH is also the same. This is supported by the statement of Kurniawan et al. (2015) that the lactic acid bacteria from cattle’s rumen liquid can increase the number of bacteria which shortens the ensilage process, resulting in a decrease in pH.

The values of the pH measurement results obtained in this study are in line with the results of a research report by Jasin and Sugiyono (2014) which added Ongole Crossbreed cattle’s rumen liquid 10⁶ CFU/g forage containing lactic acid-forming bacteria as an inoculant capable of producing a pH value of 3.65 - 4.60 on elephant grass silage. The same result was reported by Sandi et al. (2010), the addition of 1% rumen liquid/kg of material to cassava-based silage showed pH values of 3.66 - 4.86.

Table 2. Physical quality of sago waste silage with different concentrations of cattle’s rumen liquid

Treatments	Parameters			
	pH	Color	Aroma	Texture
T0 = SG + 0% RL	4.46 ± 0.21	3.430 ^a ± 0.02	3.52 ^a ± 0.02	3,35 ^a ± 0,03
T1 = SG + 2% RL	4.55 ± 0.27	3.428 ^a ± 0.01	3.55 ^a ± 0.02	3,43 ^b ± 0,02
T2 = SG + 4% RL	4.32 ± 0.14	3.440 ^a ± 0.02	3.56 ^a ± 0.04	3,54 ^c ± 0,01
T3 = SG + 6% RL	4.40 ± 0.18	3.518 ^b ± 0.02	3.61 ^b ± 0.04	3,58 ^d ± 0,02

Note: Means in the same column with different superscripts differ significantly (P <0.01). SW= Sago Waste; RL= Rumen Liquid.

The Color of Sago Waste Silage

Indicators in determining good silage standards can be seen from the colors produced. Silage improves if the color produced is close to the silage material which is generally brownish and yellowish green depending on the raw

materials used, while colors that deviate from the original color, it means poor quality silage (Alvianto et al., 2015). Daud et al. (2014) reported that the silage color was influenced by the color of the raw materials and additives.

The results of this study are shown in Table 2, the addition of 0-4% cattle's rumen liquid did not significantly ($P>0.05$) affect the color of sago waste silage, the scores obtained were 3.430 - 3.440 with a light brown color similar to the color of sago waste which in this case indicates good quality silage. However, the color of sago waste silage was very significant ($P<0.01$) when the rumen liquid was added up to 6% with a score of 3.518 and a lighter brown color. This is thought to be the effect of a large number of bacteria from rumen liquid (10⁶/mL rumen liquid) that utilize the substrate in sago waste so that the fermentation process is more optimal than the 0-4% treatment and causes the sago waste to get closer to its original color. Kurniawan et al. (2015) stated that the more similar silage is to the original color of the raw material which is a good quality silage.

The data resulted in this study are higher than those reported by Kurniawan et al. (2015), which showed that silage of agricultural waste from a combination of tofu waste, brown skin, cocoa shell, palm kernel meal, elephant grass, corn cobs, cassava and cassava peel with the addition of 4% rumen liquid inoculum as a local microorganism produced a silage color that was dark with a score of 1.20.

The Aroma of Sago Waste Silage

Aroma is an indicator that is interrelated with other indicators in determining quality silage. Silage is of high quality if the aroma produced is a distinctive aroma of fermentation. The distinctive aroma of fermentation indicates that the anaerobic fermentation process is running optimally in producing lactic acid (Kurniawan et al., 2015). Data analysis of variance showed that the different concentrations of cattle's rumen liquid had a very significant effect ($P<0.01$) on the aroma produced by sago waste silage.

Based on the data presented in Table 2, showed the addition of 0-4% cattle's rumen liquid was not significantly different ($P>0.05$) affect the aroma of sago waste silage with scores

of 3.52 - 3.56 that produces an acidic aroma which in this case indicates good quality silage. This shows that adding 0-4% cattle's rumen liquid can activate the optimal growth of microbes, especially lactic acid bacteria in producing lactic acid during the fermentation process, resulting in the same aroma, which is a distinctive aroma of fermentation. In line with the statement of Naif et al. (2016), fermentation activates the growth and metabolism of microorganisms to produce a distinctive aroma of fermentation. In addition, it is also thought to be due to giving the rumen liquid concentration which is still relatively low. These results are similar to the research of Kurniawan et al. (2015) used cattle's rumen liquid starter at a level of 4% in agricultural waste silage able to produce an acidic aroma with a score of 2.63.

The aroma of sago waste silage was significantly ($P<0.01$) sourer when the cattle's rumen liquid was increased up to 6% with a score of 3.61. This is thought to be due to the more metabolic activity of lactic acid-producing bacteria in breaking down carbohydrates into lactic acid during fermentation compared to the addition of 0-4% rumen liquid. The formation of lactic acid has an impact on lowering the pH value which prevents the growth of putrefactive bacteria, resulting in an acidic aroma without a bad smell. Rukana et al. (2014) reported that the sour aroma in the silage is a sign of ongoing fermentation involving the activity of lactic acid bacteria to break down carbohydrate compounds to form lactic acid. The sour aroma obtained in silage is thought to come from the reaction of LAB after utilizing glucose in the plant during the fermentation process to produce lactic acid (Fitriawaty, 2020).

These results have statistically proven that increasing the cattle's rumen liquid from 4% to 6% affects the aroma produced by sago waste silage. The results obtained with scores of 3.52-3.61 are similar to those reported by Datta et al. (2019), corn straw silage treated with lactic acid bacteria 6x10⁸ CFU/mL from Bali cattle's rumen

liquid resulting in a score of 2.28 with a fresh sour aroma.

The Texture of Sago Waste Silage

In the process of quality assessment of silage, the texture is included in an indicator that is closely related to the physical quality of silage, the higher level of texture density obtained, the higher the quality of the silage product produced. The good silage improves if the texture produced is similar to the original texture of the material used, which is solid and not mushy (Alvianto et al., 2015).

The data obtained (Table 2.) showed that the different concentrations of cattle's rumen liquid starter had a very significant ($P < 0.01$) effect on the texture of sago waste silage in all treatments with a score each treatment sequentially T0 (0% RL) of 3.35; T1 (2% RL) of 3.43; T2 (4% RL) of 3.54, and T3 (6% RL) of 3.58 with a crumb, dense and not slimy texture. Those scores indicate that the best texture obtained was in the P3 treatment by giving 6% rumen liquid. This data is almost similar to the research data reported by Kurniawan et al. (2015) who used 4% rumen liquid starter in agricultural waste silage was able to produce a texture similar to the silage material with a score of 2.80 and have a dense and not mushy texture.

Based on the assessment results, the addition of cattle's rumen liquid improved the texture of sago waste silage. Sago waste silage becomes more crumbly, denser, and less slimy when the concentration of rumen liquid given is increased, this is because rumen liquid contains cellulolytic bacteria. Cellulolytic bacteria can decompose complex carbohydrate structures into glucose by breaking cellulose and lignin bonds so that the higher the concentration of rumen liquid added, the higher the population of cellulolytic bacteria that work in overhauling cell walls by breaking cellulose and lignin bonds during fermentation to produce the dense, crumbly and soft texture of silage. This suspect refers to the statement of Yogyaswari et

al. (2016) that in the liquid rumen, there are various types of microbe, including cellulolytic bacteria with a high cellulolytic activity resulting in the production of cellulase enzymes which function in hydrolyzing cellulose complex compounds into glucose. In addition, Hidayat et al. (2012) added that the texture of the silage produced by the crumbs indicated that the silage was successful due to the ensilage process was taking place due to the presence of microbes. Therefore, in this study, the more liquid rumen given, the more cellulolytic bacteria work to break down the cell walls, resulting in a very good sago waste silage texture.

CONCLUSION

Sago waste processed with the addition of a concentration of 6% cattle's rumen liquid, capable of giving the best physical quality, judged by light brown color (3.518 ± 0.02); a distinctive sour aroma of silage (3.61 ± 0.04); a crumbly, dense, and non-slimy texture (3.58 ± 0.02), as well acidic pH (4.40 ± 0.18).

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that there is no anything conflict of interest.

ACKNOWLEDGEMENT

This study was supported by the Ministry of Education, Culture, Research, and Technology through the Matching Fund program of Riau University in 2021.

REFERENCES

- Aglazziyah, H., B. Ayuningsih, & L. Khairani. 2020. Pengaruh penggunaan dedak fermentasi terhadap kualitas fisik dan pH silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan. 2(3):156-166.

- Alvianto. A., Muhtarudin, & Erwanto. 2015. Pengaruh penambahan berbagai jenis sumber karbohidrat pada silase limbah sayuran terhadap kualitas fisik dan tingkat palatabilitas silase. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(4):196-200.
- Datta, F.U., N.D. Kale., A.I.R. Detha., I. Benu., N.D.F.K. Foeh, & N.A. Ndaong. 2019. Efektivitas bakteri asam laktat asal cairan isi rumen sapi bali terhadap berbagai variabel mutu silase jagung. *Prosiding Seminar Nasional VII. Swiss Bel-inn Kristal Kupang*, 17 Oktober 2017. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana.
- Daud, M., M.A. Yaman, & Zulfan. 2014. Kualitas fisik dan kimia pakan berbahan dasar kangkung (*Ipomoea aquatica*) fermentasi probiotik dalam ransum itik pedaging. *Prosiding Seminar Nasional "Bioresource Untuk Pembangunan Ekonomi Hijau"*, Bogor. pp. 87-97.
- Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Riau. 2019. Pemerintah Provinsi Riau.
- Dinas Perkebunan Provinsi Riau. 2018. Rencana Strategis 2020-2024. Pemerintah Provinsi Riau.
- Fitriawaty., H. Rahmi., Nurhafsa., I. Andriani, & Fitrahtunnisa. 2020. Kualitas fisik dan kandungan protein kasar silase kulit buah kakao berbeda klon sebagai pakan ternak. *Jurnal Gabung Tropika*. 9(2):147-153.
- Hidayat, N., T. Widyastuti, & Suwarno. 2012. The usage of fermentable carbohydrates and level of lactic acid bacteria on physical and chemical characteristics of silage. *Prosiding Seminar Nasional "Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan II"*, Purwekerto. pp. 27-28.
- Jasin, I. & Sugiyono. 2014. Pengaruh penambahan tepung galek dan isolat bakteri asam laktat dari cairan rumen sapi PO terhadap kualitas silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Peternakan Indonesia*. 16(2):96-103.
- Kurniawan, D., Erwanto, & F., Fathul. 2015. Pengaruh penambahan berbagai *starter* pada pembuatan silase terhadap kualitas fisik dan pH silase ransum berbasis limbah pertanian. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(4):191-195.
- Mucra, D.A., T. Adelina., A.E. Harahap., I. Mirdhayati., L. Perianita, & Halimatussa'diyah. 2020. Kualitas nutrisi dan fraksi serat wafer ransum komplit substitusi dedak jagung dengan level persentase ampas sago yang berbeda. *Jurnal Peternakan*. 17(1):49-55.
- Naif, R., O.R Nahak, & A.D. Dethan. 2016. Kualitas nutrisi silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) yang diberi dedak padi dan jagung giling dengan level berbeda. *Journal of Animal Science*. 1(1):6-8.
- Nuraini. 2015. Limbah Sagu Fermentasi sebagai Pakan Alternatif Unggas. Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas. Padang. 136 hal.
- Partama, I.B.G. 2013. Nutrisi dan Pakan Ternak Ruminansia. Udayana University Press. Denpasar.
- Prabowo A., A.E. Susanti, & J. Karman. 2013. Pengaruh penambahan bakteri asam laktat terhadap pH dan penampilan fisik silase jerami kacang tanah. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. September 2013.
- Rianza, R., D. Rusmana, & W. Tanwiriah. 2019. Penggunaan ampas sago fermentasi sebagai pakan ayam kampung super fase *starter*. *Jurnal Ilmu Ternak*. 19(1):36-44.
- Rukana., A.E. Harahap, & D. Fitra. 2014. Karakteristik fisik silase jerami jagung (*Zea mays*) dengan lama fermentasi dan level molases yang berbeda. *Jurnal Peternakan*. 11(2):64 -68.
- Sandi, S., E.B. Laconi., A. Sudarman., K.G. Wiryawan, & D. Mangundjaja. 2010. Kualitas nutrisi silase berbahan baku singkong yang diberi enzim cairan rumen sapi dan *Leuconostoc mesenteroides*. *Media Peternakan*. 33(1):25- 30.
- Simanihuruk, K., & J. Sirait. 2017. Silase ampas sago menggunakan tiga bahan aditif sebagai pakan basal kambing boerka fase pertumbuhan. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi*

Peternakan dan Veteriner. Sumatera Utara. pp. 373-381.

Sundayanti, R., R.E. Susetyarini, & L. Waluyo. 2016. Prosiding Seminar Nasional II Tahun 2016, Kerjasama Prodi Pendidikan Biologi FKIP dengan Pusat Studi Lingkungan dan

Kependudukan (PSLK). Malang. Universitas Muhammadiyah. pp. 927-936.

Yogyaswari, S.A., M.G.I. Rukmi, & B. Raharjo. 2016. Ekplorasi bakteri selulolitik dari cairan rumen sapi Peranakan Fries Holland (PFH) dan Limousine Peranakan Ongole (LIMPO). Jurnal Biologi. 5(4):70-80.

Performa Bebek Petelur yang Dibudidayakan pada Skala Rumah Tangga di Pekarangan Rumah yang Diberi Pakan Berprobiotik

The Performance of Laying Duck Raised on a Household Scale in The Backyard of a House, Fed with Probiotic Feed

Rahmad Lingga^{1*}, Sudirman Adibrata², Jely Jeniver¹, Stevani Greacela Putri¹, Astri Dian Sari¹

¹ Program Studi Biologi, Fakultas Pertanian dan Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung

² Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian dan Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung

*Email korespondensi: linkgarahmad@gmail.com

• Diterima: 26 September 2022 • Direvisi: 17 Mei 2023 • Disetujui: 03 Juli 2023

ABSTRAK. Upaya budidaya bebek petelur skala rumah tangga dapat menjadi alternatif meningkatkan perekonomian keluarga tetapi, sering sekali kendala yang dihadapi peternak terkait dengan biaya produksi cukup tinggi sedangkan produktivitas telur tidak memadai. Pemanfaatan pakan dengan pemberian probiotik diharapkan dapat meningkatkan performa bebek petelur sehingga dapat meningkatkan keuntungan bagi peternak. Probiotik merupakan mikroorganisme yang hidup pada saluran pencernaan dan memberikan efek menguntungkan bagi hewan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan berprobiotik terhadap performa bebek petelur yang dibudidayakan pada skala rumah tangga di pekarangan rumah. Hewan uji dipelihara pada kandang berlantai tanah berlapis sekam dengan naungan. Jumlah hewan uji sebanyak 22 ekor. Pakan yang diberikan merupakan kombinasi pakan pabrikan dengan limbah pertanian. Pakan disuplementasi probiotik dan difermentasi selama minimal satu hari. Pemberian pakan dilakukan 2 kali sehari. Parameter uji yang diamati antara lain penambahan bobot badan, produksi telur dan kandungan bakteri pada telur dan feses. Hasil yang diperoleh memperlihatkan adanya penambahan berat badan bebek selama pengamatan. Produksi telur mengalami peningkatan setelah masa adaptasi pakan sampai di akhir waktu pengamatan. Pada sampel telur tidak ditemukan adanya bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. Pada feses bebek ditemukan *Escherichia coli*, sedangkan *Salmonella* sp. tidak ditemukan. Dapat disimpulkan bahwa pemberian pakan berprobiotik dapat meningkatkan performa bebek petelur yang dipengaruhi oleh pakan dan kondisi lingkungan.

Kata kunci: Bebek petelur, probiotik, ternak.

ABSTRACT. Laying duck farming on a household scale can be an alternative to improve family income. However, farmers often face challenges related to high production costs and inadequate egg productivity. The utilization of feed supplemented with probiotics is expected to enhance the performance of laying ducks and increase profits for farmers. Probiotics are living microorganisms that reside in the digestive tract and provide beneficial effects for animals. This study aimed to determine the effect of feeding probiotic-enriched feed on the performance of laying ducks raised on a household scale in the backyard. The test animals were raised in floor-based cages layered with rice husks and provided with shade. A total of 22 test animals were used. The feed provided consisted of a combination of commercial feed and agricultural waste. The feed was supplemented with and fermented probiotics for several days. Feeding was carried out twice a day. The observed parameters included body weight gain, egg production, and bacterial content in eggs and feces. The results showed an increase in the body weight of ducks during the observation period. Egg production increased after the adaptation period until the end of the observation period. No *Escherichia coli* and *Salmonella* sp. bacteria were found in the egg samples. *Escherichia coli* was found in duck feces, while *Salmonella* sp. was not detected. In conclusion, the provision of probiotic-enriched feed can improve the performance of laying ducks influenced by feed and environmental conditions.

Keywords: Laying duck, probiotics, poultry farm.

PENDAHULUAN

Bebek petelur merupakan salah satu hewan unggas yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Hal ini dikarenakan telur bebek adalah bahan pangan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia sebagai sumber protein hewani yang bergizi dan murah serta mudah diperoleh. Telur bebek mengandung protein dan energi serta kaya akan mineral, riboflavin, vitamin B6, vitamin B12, choline, zat besi, kalsium, fosfor dan asam folat (Sonia & Khodijah, 2018). Pada tahun 2020, konsumsi telur bebek per kapita di Indonesia mencapai 0,032 butir/unit (Dirjen PKH, 2022). Konsumsi telur bebek yang tinggi oleh masyarakat membuat kebutuhan akan telur bebek menjadi tinggi sehingga budidaya bebek petelur banyak diminati. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan jumlah produksi telur bebek sebesar 5,33% di tahun 2020 yaitu 313.800 ton dibandingkan di tahun 2021 (Dirjen PKH, 2022).

Peningkatan produksi telur bebek ini dibarengi dengan keberhasilan usaha budidaya bebek petelur. Keberhasilan budidaya bebek petelur ini dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, salah satunya adalah pakan. Produksi telur bebek yang tinggi akan sangat dipengaruhi oleh kandungan pakan yang baik dan bergizi (Darmawan *et al.*, 2018) karena pakan merupakan faktor yang sangat penting dalam budidaya bebek petelur, biaya pakan dapat mencapai 70% dari biaya produksi (Zumiaty *et al.*, 2014). Oleh karena itu, efisiensi penggunaan pakan sangat penting. Usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pakan adalah dengan menambahkan berbagai imbuhan pakan seperti *Antibiotic Growth Promotor* (AGP). Namun penggunaan antibiotik sebagai imbuhan pakan dianjurkan untuk dilarang penggunaannya karena menimbulkan masalah resistensi. Oleh karena itu diperlukan bahan pengganti imbuhan pakan yang lebih aman dari bahan alami.

Imbuhan pakan dari bahan alami yang banyak dikembangkan salah satunya adalah

probiotik. Probiotik adalah mikroorganisme hidup yang apabila diberikan dalam jumlah yang cukup maka dapat memberikan manfaat kesehatan bagi inangnya (Ceramón *et al.*, 2018). Secara umum, manfaat kesehatan dari probiotik ini antara lain mencegah dysbiosis, meningkatkan kesehatan dan homeostatis usus, meningkatkan sistem pertahanan tubuh inang dari infeksi patogen (Qin *et al.*, 2018). Penggunaan probiotik untuk meningkatkan performa hewan ternak unggas telah banyak diteliti dan diaplikasikan. Probiotik bakteri asam laktat yang terdiri dari *Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*, *L. lactis*, dan *Bifidobacterium* sp. diketahui mampu meningkatkan efisiensi pakan dan persentase karkas itik pedaging (Chandra *et al.*, 2022). Selain itu suplementasi probiotik pada pakan ayam pedaging mampu memperbaiki performa ayam pedaging dilihat dari penambahan bobot badan, konversi ransum dengan kadar lemak abdominal dan kolesterol yang lebih rendah dibandingkan tanpa suplementasi probiotik (Mulyantini & Lole, 2022). Namun penelitian mengenai pengaruh penambahan probiotik pada pakan terhadap performa bebek petelur yang dibudidayakan di pekarangan rumah belum ada dilaporkan. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi pengaruh pemberian pakan berprobiotik terhadap performa bebek petelur yang dibudidayakan pada skala rumah tangga di pekarangan rumah.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan secara *in vivo* pada tanggal 31 Februari sampai 19 Juni 2022. Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah di peternakan bebek petelur skala rumah tangga milik UMKM STC Agro yang terletak di simpang Jada Bahrin, Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Pengujian kandungan bakteri *E. coli* dan *Salmonella* pada isi telur, cangkang telur, dan

feses bebek dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Gedung Daya Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung.

Hewan Uji

Hewan ternak yang digunakan adalah bebek petelur *Anas platyrhynchos domesticus* berumur 14 bulan dengan jumlah jantan sebanyak 2 ekor dan betina sebanyak 22 ekor. Bebek tersebut ditempatkan pada kandang yang berbentuk persegi panjang dengan panjang 3 meter dan lebar 2 meter beralaskan tanah. Setiap kandang dilengkapi 2 bak sebagai tempat pakan, 3 bak sebagai tempat air minum dan tempat untuk bertelur yang diletakkan di tempat yang memiliki naungan (atap). Manajemen air dikandang juga diperhatikan karena *Anas platyrhynchos domesticus* memiliki sifat alamiah bermain dan mandi di air.

Pemberian pakan

Pakan yang digunakan dibuat dengan komposisi Par L 12 kg, K.L.K. 8 kg, tepung udang 8 kg, bungkil sawit 6 kg, dedak 4 kg, dan ampas sagu. Semua bahan dicampurkan hingga merata dan kemudian ditambahkan probiotik sebanyak 10 tutup botol (1 tutup botol = 10 mL) yang dilarutkan dalam air dan ditambahkan 9 keping gula merah. Kemudian pakan kembali dicampurkan hingga merata lalu dimasukkan ke dalam drum dan ditutup rapat untuk difermentasikan minimal satu malam. Par L dan K.L.K. yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan yang diproduksi oleh PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk. Komposisi nutrisi dari Par L ini adalah kadar air maksimal 12%, serat kasar maksimal 6%, abu maksimal 6%, protein kasar minimum 17%, lemak kasar minimum, kalsium 3,5-4%, dan fosfor minimum 0,45% (Ralahalu & Wattiheluw., 2022).

Pakan diberikan pada pagi hari sekitar pukul 06.30-07.30 WIB dan pada sore hari sekitar pukul 15.30-16.00 WIB. Pakan yang diberikan secara *ad libitum* dengan takaran sebanyak ± 5 kg atau sebanyak 200-210 guntuk setiap bebek.

Pemberian air minum dilakukan berbarengan dengan pemberian pakan.

Parameter yang diamati

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah produksi telur pada pagi dan sore hari, berat badan bebek, faktor lingkungan, uji kandungan bakteri *E. coli* dan *Salmonella* pada isi telur, cangkang telur, dan feses bebek dengan media EMBA dan SSA. Penghitungan produksi telur dilakukan setiap pagi dan sore hari. Produksi telur pada malam hari dihitung pada pukul 06.30-07.30 WIB dan produksi telur pada siang hari dihitung pada pukul 15.30-16.00 WIB. Pengamatan berat bada bebek dilakukan dengan penimbangan 6 ekor bebek sebagai sampel di awal dan akhir penelitian. Penimbangan dilakukan tanpa pembatasan pakan dan air minum. Faktor lingkungan yang diamati berupa temperatur kandang.

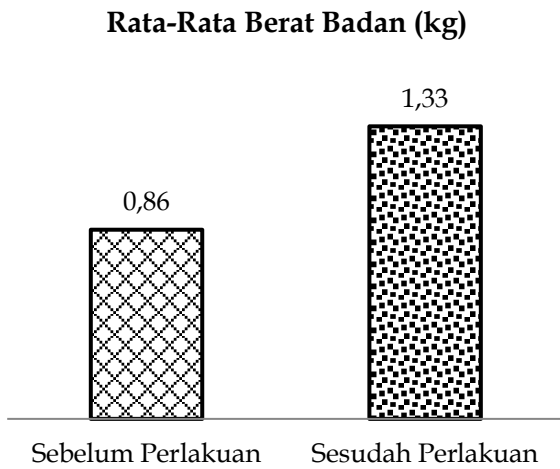
Pengujian kandungan bakteri *E. coli* dan *Salmonella* pada isi telur, cangkang telur, dan feses bebek dilakukan dengan metode *Total Plate Count* dengan media EMBA untuk uji bakteri *E. coli* dan media SSA untuk uji bakteri *Salmonella*. Sampel isi telur diambil sebanyak 10 mL lalu dilarutkan dalam 90 mL NaCl fisiologis dan menjadi pengenceran 10^{-1} . Kemudian pengenceran bertingkat dilakukan hingga pengenceran 10^{-5} . Cangkang telur digerus terlebih dahulu lalu diambil sebanyak 10 gram yang kemudian dilarutkan dalam 90 mL NaCl dan menjadi pengenceran 10^{-1} . Kemudian pengenceran bertingkat dilakukan hingga pengenceran 10^{-5} . Sampel feses bebek ditimbang sebanyak 10 gyang kemudian dilarutkan dalam 90 mL NaCl dan menjadi pengenceran 10^{-1} . Kemudian pengenceran bertingkat dilakukan hingga pengenceran 10^{-6} .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berat Badan

Rata-rata berat badan bebek petelur sebelum dan sesudah pemberian pakan

berprobiotik selama penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 2. Rata-rata berat badan bebek petelur sebelum dan sesudah perlakuan pakan berprobiotik selama 3 bulan

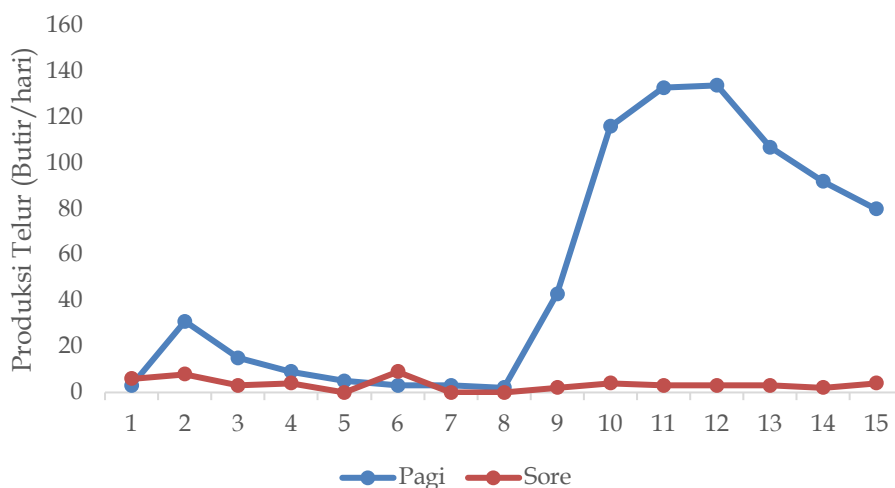
Berdasarkan hasil pengukuran (Gambar 1) dan Uji Independen Sample T Test yang dilakukan diketahui bahwa terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata badan bebek petelur sebelum dan sesudah pemberian pakan berprobiotik. Menurut Sidadolog *et al.* (2019), berat badan bebek petelur dewasa berkisar antara 1,4-2,3 kg. Hal ini menunjukkan bahwa berat badan bebek dalam penelitian ini sebelum perlakuan lebih kecil dibandingkan rata-rata

berat yang seharusnya. Setelah pemberian pakan berprobiotik berat badan bebek mengalami peningkatan yang signifikan.

Peningkatan ini diduga karena pakan berprobiotik dapat memperbaiki penyerapan nutrisi oleh bebek yang kemudian memberikan pengaruh baik pada pertumbuhan berat badan bebek. Hal ini selaras dengan Subekti *et al.* (2015), bahwa probiotik dapat meningkatkan daya cerna bebek yang kemudian meningkatkan efisiensi penggunaan pakan dan penambahan berat badan bebek. Penelitian oleh Subekti *et al.* (2015) menunjukkan bahwa perlakuan ransum ditambah probiotik sebanyak 10 ml/liter dan 15 ml/liter dapat meningkatkan penambahan berat badan itik pedaging. Probiotik dalam pakan dapat meningkatkan aktivitas enzimatis pencernaan sehingga zat nutrisi yang biasanya banyak terbuang melalui feses seperti lemak, protein, dan karbohidrat menjadi berkurang (Jin *et al.*, 1997).

Produksi Telur

Hasil produksi telur oleh bebek petelur dengan perlakuan pakan berprobiotik selama 3 bulan dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil produksi telur oleh bebek petelur dengan perlakuan pakan berprobiotik selama 3 bulan

Grafik pada Gambar 2. menunjukkan bahwa produksi telur oleh bebek petelur pada

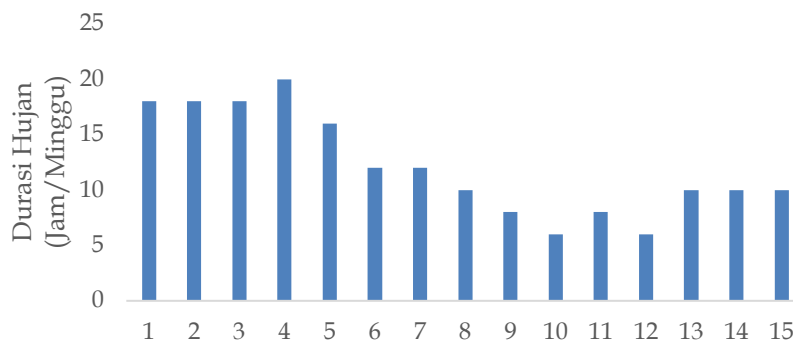
awal perlakuan pakan berprobiotik cenderung rendah dan tidak stabil. Namun setelah dua

bulan perlakuan pakan berprobiotik produksi telur mengalami peningkatan cukup signifikan dan cenderung stabil dengan hasil telur berkisar antara 18-22 butir per hari. Berdasarkan hasil analisis, diduga produksi telur ini dipengaruhi oleh setidaknya 2 hal yaitu masa adaptasi hewan uji terhadap formula pakan berprobiotik dan kondisi cuaca. Pemberian pakan berprobiotik, peningkatan produksi telur ini diduga karena pemberian probiotik pada pakan mempengaruhi tingkat ketersediaan nutrisi dari pakan yang diberikan. Pemberian probiotik diduga memiliki kemampuan memproduksi enzim perombak zat makanan seperti karbohidrat, protein, dan lemak pada pakan menjadi lebih sederhana dan mudah diserap oleh bebek.

Menurut Zurmiati *et al.* (2014), diketahui bahwa beberapa probiotik mampu menghasilkan enzim pencernaan seperti amilase, protease, dan lipase yang mana akan meningkatkan konsentrasi enzim pencernaan inang yang kemudian dapat meningkatkan perombakan zat nutrisi. Salah satu mikroba

probiotik, *Lactobacillus*, dapat menghasilkan enzim selulase yang membantu memecah serat kasar yang sulit dicerna dalam saluran pencernaan unggas (Sumarsih *et al.*, 2012). Perombakan zat-zat ini bahkan sudah terjadi pada saat tahap fermentasi dalam proses pembuatan pakan berprobiotik. Setelah fermentasi pakan akan lebih mudah dicerna dan zat nutrisi didalamnya kemudian akan lebih mudah diserap dan digunakan untuk produksi telur.

Selama masa pengamatan, durasi hujan setiap minggu cenderung semakin menurun dari bulan awal pengamatan sampai akhir pengamatan. Durasi hujan tersebut mempengaruhi suhu harian di kandang bebek. Menurut Sari dkk. (2012) secara umum faktor lingkungan yang ditenggarai berpengaruh terhadap kehidupan bebek di kandang antara lain kelembaban, suhu, curah hujan, kecepatan angin, dan cahaya matahari. Faktor-faktor tersebut menentukan kondisi kesetimbangan suhu dalam tubuh ternak, sehingga dapat mempengaruhi produksi telur.



Gambar. Durasi hujan setiap minggu (dalam jam) selama 3 bulan masa pengamatan

Faktor fisik yang diamati dalam penelitian ini adalah temperatur kandang. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa temperatur kandang selama penelitian berkisar antara 28-30°C. Menurut Permanawati (2013), temperatur kandang bebek yang baik adalah antara 27-30°C yang merupakan temperatur optimal yang mendukung produktivitas bebek dalam menghasilkan telur. Meski temperatur kandang

dalam penelitian ini sudah termasuk kisaran optimal, namun produksi telur belum masih optimal sebelum perlakuan. Setelah pemberian pakan berprobiotik produksi telur mulai mengalami peningkatan hingga optimal. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pakan berprobiotik dapat membantu mengoptimalkan produksi telur yang dibarengi dengan lingkungan yang optimal pula.

Kandungan Bakteri

Kandungan bakteri *E. coli* dan *Salmonella* diujikan pada sampel isi telur, cangkang telur, dan feses bebek setelah pemberian pakan berprobiotik. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan bakteri *E. coli* dan *Salmonella*.

Sampel	Jumlah Kandungan Bakteri	
	<i>E. coli</i>	<i>Salmonella</i>
Isi Telur	Negatif	Negatif
Cangkang Telur	Negatif	Negatif
Feses	Positif	Negatif

Data hasil pengujian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa telur yang dihasilkan bebas dari bakteri *E. coli* dan *Salmonella*. Pada sampel feses tidak ditemukan adanya kandungan bakteri *Salmonella*. Pada sampel feses diketahui terdapat bakteri *E. coli* yang ditandai dengan adanya koloni bulat berwarna hijau metalik yang mengkilat dengan bagian tengah koloni terdapat titik hitam yang merupakan ciri koloni *E. coli* pada media EMBA (Gambar 3) (Fatiqin, *et al.*, 2019).



Gambar 3. Sampel feses bebek yang positif *E. coli* di media EMBA (berwarna hijau metalik)

Pemberian probiotik pada hewan ternak dapat mengurangi kemampuan mikroba patogen untuk menghasilkan toksin, menstimulasi enzim pencernaan, dan menghasilkan vitamin serta substansi antimikrobal. Mekanisme kerja probiotik antara lain yaitu melekat dan berkolonisasi dalam saluran pencernaan yang kemudian akan menghambat perkembangan organisme

patogen, berkompetisi dalam mendapatkan makanan dan memproduksi zat antimikrobal, serta menstimulasi mukosa dan meningkatkan sistem kekebalan hewan inang (Sumarsih *et al.*, 2012). Probiotik *B. subtilis* KATMIRA1933 and *B. amyloliquefaciens* B-1895 menghasilkan zat antimikroba yang diketahui dapat menghambat perkembangan *Salmonella* dengan menghambat pembentukan biofilm (Tazehabadi *et al.*, 2021). Adapun probiotik *Lactobacillus acidophilus* KS400 diketahui menghasilkan zat bakteriosin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Gardnerella vaginalis*, *Streptococcus agalactiae*, dan *Pseudomonas aeruginosa* (Gaspar *et al.*, 2018).

Berdasarkan pembahasan di atas, pemberian pakan berprobiotik pada bebek petelur dapat memberikan pengaruh positif terhadap performa hewan tersebut. Pemberian probiotik dapat meningkatkan kesehatan ternak sehingga memengaruhi pertumbuhannya yang pada akhirnya memberikan pengaruh pada produksi telur harian. Meskipun demikian, banyak faktor yang dapat memberikan pengaruh dalam perlakuan antara lain pakan yang diberikan, kondisi lingkungan serta pemeliharaan ternak. Dengan demikian, penelitian lebih lanjut tetap dibutuhkan untuk mengetahui metode budidaya bebek petelur dengan pakan berprobiotik pada skala rumah tangga.

KESIMPULAN

Pemberian pakan berprobiotik dapat meningkatkan performa dan kesehatan bebek petelur yang dibudidayakan dalam pekarangan rumah.

KONFLIK KEPENTINGAN

Dengan ini kami menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam kepemilikan hak intelektual untuk penulisan naskah ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) Indonesia yang telah mendanai penelitian ini melalui skema Riset Keilmuan_Kewirausahaan Tahun 2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Ceramon, C., Barbaro, M. R., Ventura, M., & Barbara, G. 2018. Pre-and probiotic overview. *Current opinion in pharmacology*. 43: 87-92.
- Chandra, E. H., Lokapirnasari, W. P., Hidanah, S., Al-Arif, M. A., Yuniarti, W. M., & Luqman, E. M. 2022. Probiotic Potential of Lactic Acid Bacteria on Feed Efficiency, Weight and Carcass Percentage in Ducks. *Jurnal Medik Veteriner*. 5: 69-73.
- Darmawan, D., Damayanti, I., Sa'diyah, K., Hasanah, N., Khasanah, Z.N. 2018. Identifikasi kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman usaha itik petelur di Dusun Gedang Desa Modopuro Kecamatan Mojosari Kabupaten Mojokerto. *Agrimas*. 2 (2): 115-124.
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2022. *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan*. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Fatiqin, A., Novita, R., & Apriani, I. 2019. Pengujian Salmonella dengan menggunakan media ssa dan E. coli menggunakan media EMBA pada bahan pangan. *Indobiosains*. 1.
- Gaspar, C., Donders, G. G., Palmeira-de-Oliveira, R., Queiroz, J. A., Tomaz, C., Martinez-de-Oliveira, J., & Palmeira-de-Oliveira, A. 2018. Bacteriocin production of the probiotic *Lactobacillus acidophilus* KS400. *Amb Express*. 8: 1-8.
- Jin, L.Z., Y.W. Ho, N. Abdullah & S. Jalaludin. 1997. Probiotics in Poultry : Modes of Action. *Worlds Poultry Sci. J*. 53: 351 - 368.
- Mulyantini S.S.N., & Lole, U. R. 2022. Suplementasi Probiotik pada Ransum Lokal yang Berbentuk Tepung dan Pellet Terhadap Performa Ayam Broiler. In *Prosiding SENACENTER (Seminar Nasional Cendekia Peternakan*. 1.Permanawati, I. 2013. *Panduan Praktiknya Beternak dan Berbisnis Bebek Langsung Untung*. MediaPressindo.
- Qin, C., Gong, L., Zhang, X., Wang, Y., Wang, Y., Wang, B., ... & Li, W. 2018. Effect of *Saccharomyces boulardii* and *Bacillus subtilis* B10 on gut microbiota modulation in broilers. *Animal Nutrition*. 4: 358-366.
- Ralahalu, T.N., Wattiheluw, M.J. 2022. Respon Ayam Pedaging yang Diberi Gula Merah dengan Level Kunyit yang Berbeda dalam Air Minum. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 11 (2): 40-48.
- Sari O, Priyono B, Utami NR. 2012. Suhu, Kelembaban, serta Produksi Telur Itik pada Kandang Tipe Litter dan Slat. *Unnes J Life Sci*. 1 (2): 94-100.
- Sidadolog, J. H. P., Wagiman, F. X., & Trimana, B. 2019. *Beternak Itik Petelur dengan Pakan Berbasis Bahan Lokal: Pemanfaatan Keong Mas Hama Padi sebagai Sumber Protein*. UGM PRESS, Yogyakarta.
- Sonia, I., & Khodijah, U. P. 2018. Pengaruh konsumsi telur bebek terhadap ukuran lingkaran atas (lila) di wilayah kerja puskesmas pemulihan tahun 2017. *Jurnal Seminar Nasional*. 1: 41-49.
- Subekti, E., & Hastuti, D. 2015. Pengaruh penambahan probiotik herbal pada ransum terhadap performansi itik pedaging. *Mediagro*. 11(2).
- Sumarsih, S., Sulistiyanto, B., Sutrisno, C., & Rahayu, E. 2012. Peran Probiotik Bakteri Asam Laktat terhadap Produktivitas Unggas. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*. 1: 1-9.
- Tazehabadi, M. H., Algburi, A., Popov, I. V., Ermakov, A. M., Chistyakov, V. A., Prazdnova, E. V., ... & Chikindas, M. L. 2021. Probiotic bacilli inhibit salmonella biofilm formation without killing planktonic cells. *Frontiers in Microbiology*. 12: 615328.
- Zurmiati, Z., Mahata, M. E., Abbas, M. H., & Wizna, W. 2014. Aplikasi probiotik untuk ternak itik. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 16: 134-144.

Application of the Analysis Model for Estimating the Nutrient Content of Feed Ingredient: A Case Study of Rice Bran

Muhammad Ridla^{1,2*}, Almira Firna Fitrianti Ludfi³, Alya Nur Zahra³,
Mutiar Rizky Raisa³, Nahrowi^{1,2}, Anuraga Jayanegara^{1,2}, & Erica B. Laconi^{1,2}

¹Department of Nutrition and Feed Technology, Faculty of Animal Science,
IPB University, Bogor 16680, Indonesia

²Center For Tropical Animal Studies (CENTRAS), IPB University,
Jl. Raya Pajajaran, Bogor 16153

³Study Program of Animal Nutrition and Feed Technology,
Faculty of Animal Science, IPB University, Bogor 16680, Indonesia

Corresponding E-mail: hmridla@apps.ipb.ac.id

• **Submitted:** May, 12nd, 2023 • **Revised:** August, 08th, 2023 • **Accepted:** August, 11th, 2023

ABSTRACT. In rural areas, farmers face a significant challenge due to the lack of access to chemical analysis for feed ingredients. Therefore, there is a need for a new approximate analysis model that is lightweight and easy to apply. This study aimed to address this issue by utilizing bulk and tapped density analysis to estimate the composition of rice bran samples collected from 30 rural rice mill factories across 3 districts in Indonesia. The study used a correlation formula between bulk density values and tapped density values to estimate the crude protein and crude fiber contents of the samples. The study's results revealed significant variations ($p < 0.05$) in the quality of rice bran due to various factors. Crude protein content significantly differed ($p < 0.05$) across districts, with Bogor and Bandung having the highest values and Cirebon the lowest. Tapped density measurements generally yielded higher crude protein content values. Similarly, there were variations ($p < 0.05$) in crude fiber content across districts and locations, with Cirebon having the highest values and Bogor the lowest. Tapped density measurements generally resulted in higher crude fiber content values, but there were significant variations observed in different districts and locations. The rice bran from the Bogor region showed indications of being of higher quality, with higher crude protein and lower crude fiber content compared to the other two regions.

Keywords: Density, correlation, crude fiber, crude protein, estimation

INTRODUCTION

In rural areas, the lack of access to chemical analysis for feed ingredients poses a significant challenge for farmers. The only commonly used method relies on physical characteristics like texture, color, and odor, which are highly subjective and dependent on the farmer's experience (Nugroho et al., 2022). Consequently, there is a pressing need for a new approximate analysis model that is lightweight and easy to apply in rural settings. One method that has been reported to be easy to apply is by weighing physical properties such as bulk and tapped density. The values of bulk density (BD) and tapped density (TD) were reported to have a

high correlation with the chemical composition of rice bran. such as crude protein and crude fiber contents (Ridla et al., 2022). Therefore, without the need for chemical analysis, by weighing BD and TD, the crude protein and crude fiber contents of rice bran can be estimated.

The development of an approximate analysis model that is easy to apply and does not require chemical analysis is crucial in rural areas where resources may be limited. This approach can help farmers to produce and use feed ingredients with proven nutritional value, which can lead to improved livestock productivity and better profits. Moreover, this model can be

developed for use with other feed ingredients and can be used by farmers to make informed decisions about their farming practices.

The objective of this experiment was to demonstrate the use of the correlation formula developed by Ridla et al. (2023a) between the BD and TD values and the crude protein and crude fiber contents of rice bran samples obtained from 30 selected rural rice mill factories in the Bogor, Bandung, and Cirebon districts of Indonesia. These three areas were chosen as representative locations with medium (Bogor), high (Bandung), and low (Cirebon) elevations above sea level, which also correspond to medium, cool, and hot temperature zones, respectively.

MATERIALS AND METHODS

Sample preparation

The rice bran samples were collected from 30 selected rural rice mill factories located in Bogor, Bandung, and Cirebon Districts, West Java Province, Indonesia. Four replicates of rice

bran samples were taken from each rural mill factory at different times, with each replicate consisting of 1-2 kg of rice bran. The collection process recorded all types of machines and systems used in milling, as well as the varieties of rice that were grown.

Bulk and Tapped Density Analysis Methods.

The measurement of bulk density and tapped density was conducted by pouring 100 g of the sample into a 250 ml measuring glass to determine the volume of space occupied before (Bulk) and after (Tapped) the sample was tapped for 10 minutes. The bulk density (BD) was calculated as the mass of the material (g) divided by the volume of space occupied (L). The tapped density (TD) was determined by dividing the mass of the material (g) by the final volume after compaction (L). The estimation of crude protein and crude fiber composition was calculated using the regression equation of bulk density and tapped density (Table 1) against crude protein and crude fiber, based on previous Ridla et al. (2023a) research.

Table 1. Regression equation formula of bulk density and tapped density against crude protein and crude fiber.

Correlation	Equation formula
Bulk density against crude protein	$y = 0.026x + 2.9676$
Tapped density against crude protein	$y = 0.0235x - 0.0496$
Bulk density against crude fiber	$y = -0.0642x + 31.514$
Tapped density against crude fiber	$y = -0.0576x + 38.861$

Statistical Analysis

Collected rice bran samples from Bogor, Bandung, and Cirebon Districts (each consisting of 10 rural rice mill factories, with each factory serving as a treatment group and replicated four times). Each District sample was calculated separately, for the analysis of physical parameters, including bulk density, tapped density, estimated crude protein, and estimated crude fiber. A Completely Randomized Design (CRD) was used for the analysis of variance (ANOVA), and if significant differences were

found, further analysis was conducted using Duncan's test.

RESULTS AND DISCUSSION

Machine types and rice varieties

Table 2 presents a comprehensive overview of the different brands of rice milling machines utilized in rice mill factories for the purpose of husking and polishing. These brands include Dai Ichi, Echo, Agrindo, Yanmar, Iseki, Crown, and Dongfeng. The machines can be categorized into two types based on their

completeness: the simple type and the complete type. The complete type is typically found in larger rice mills and includes a rice cleaning machine, a rice husker, a rice separator, a rice whitener (polisher), a shifter, a grader, and other machines. Elevators are used to facilitate the transfer of materials from one machine to another. On the other hand, smaller and simpler rice mills, known as "one-pass" rice mills, perform three basic processes using gravity in a top-to-bottom approach: husking, bran separation, and polishing (Hasbullah and Dewi, 2009; Patiwiri, 2006).

Aside from the rice milling machine factor, the quality of rice bran is also influenced by the

rice variety. Common rice varieties found in 30 rural areas of rice mill factories in the Bandung, Bogor, and Cirebon districts include Ciherang, Mentik wangi, Pandan wangi, IR64, Sticky rice, Mekongga, Jembar, Midun, Sidomuncul, Hawara Garut, Masdas, and Malaya. Different rice varieties have varying shapes and sizes of milled dry grains, which may affect the efficiency of the milling process and the quality of the resulting rice bran. Several studies have shown that the physical and chemical properties of rice bran vary depending on the rice variety (Ilias et al., 2020; Akbarillah et al., 2007; Sartika and Ramdhani, 2018).

Table 2. Combination of husker and polisher machine types in each rice mil and the rice varieties used selected rural rice mill factories

Husker	Machine types and brand		Rice Varieties
	Polisher	Polishing (times)	
Bogor District			
Iseki, Lm24, and Yanmar	Dai Ichi n70	2 - 3	Ciherang, Inpari, IR64, Pandan wangi, and Mentik wangi
Bandung District			
Iseki, Agrindo, Lm24, and Yanmar	Dai Ichi n50 and Agrindo	1 - 2	Ciherang, Inpari, IR64, Pandanwangi, Mekongga, Jembar, Midun, Sidomuncul, Hawara Garut, and Masdas
Cirebon District			
Dai Ichi, Agrindo, Crown, and Yanmar	Dai Ichi n50, Echo, and Crown	1 - 2	Ciherang, Mentik wangi, Pandan wangi, IR64, Sticky rice, and Malaya

Bulk density and Tapped density.

Based on Table 3, the bulk density (BD) and tapped density (TD) of rice bran samples obtained from 10 rural rice mill factories in Bogor District, found that the highest BD value of 377.62 ± 12.79 g L⁻¹ was obtained from Situ Daun2, while the lowest BD value of 305.98 ± 15.86 g L⁻¹ was obtained from Purwasari. The mean BD value was 321.94 ± 22.84 g L⁻¹. In terms of TD, the highest value of 537.28 ± 46.71 g L⁻¹ was obtained from Situ Daun2, while the lowest

value of 440.77 ± 1.49 g L⁻¹ was obtained from Purwasari. The mean TD value was 445.04 ± 13.92 g L⁻¹. These results indicate that there is a significant variation ($p < 0.05$) in the BD and TD values among the rice bran samples obtained from different rice mill factories in Bogor District.

The data from the 10 rural rice mill factories in Bandung District (Tale 3), it was found that the mean bulk density (BD) of the rice bran samples significantly ranged ($p < 0.05$) from

305.98 to 377.62 gL⁻¹, with a standard deviation ranging from 5.03-19.26 gL⁻¹. The mean tapped density (TD) of the rice bran samples significantly ranged (p<0.05) from 440.77 to 537.28 gL⁻¹, with a standard deviation ranging from 11.59 to 22.88 g/L. Among the 10 rural rice mill factories, the rice bran samples from Situ Daun2 were found to contain the highest BD and TD values, which were 377.62 ± 12.79 gL⁻¹ and 537.28 ± 46.71 gL⁻¹, respectively. On the other hand, the rice bran samples from Purwasari contained the lowest BD and TD values, which were 305.98 ± 15.86 gL⁻¹ and 440.77 ± 1.49 gL⁻¹ L, respectively.

The collected data from the Cirebon district (Table 3) shows a wide range of values for BD and TD. The mean values for BD significantly ranged (p<0.05) from 179.86 to 307.71 gL⁻¹, with a standard deviation ranging from 1.11 to 12.45 gL⁻¹. The mean values for TD significantly ranged (p<0.05) from 279.22 to 472.84 gL⁻¹, with a standard deviation ranging from 0.46 to 25.46 gL⁻¹. The highest BD value was observed in Kudu Keras (307.71±1.41 gL⁻¹), while the lowest was found in Suranenggala (179.86±2.87 gL⁻¹). Similarly, the highest TD value was found in Kudu Keras (472.84±11.92 gL⁻¹), while the lowest was observed in Suranenggala (279.22±9.29 gL⁻¹).

Table 2. Combination of husker and polisher machine types in each rice mil and the rice varieties used selected rural rice mill factories

Husker	Machine types and brand		Rice Varieties
	Polisher	Polishing (times)	
Bogor District			
Lm24, Iseki, and Yanmar	Dai Ichi n70	2 - 3	Ciherang, Inpari, IR64, Pandan wangi, and Mentik wangi
Bandung District			
Iseki, Agrindo, Lm24, and Yanmar	Dai Ichi n50 and Agrindo	1 - 2	Ciherang, Inpari, IR64, Pandanwangi, Mekongga, Jembar, Midun, Sidomuncul, Hawara Garut, and Masdas
Cirebon District			
Dai Ichi, Agrindo, Crown, and Yanmar	Dai Ichi n50, Echo, and Crown	1 - 2	Ciherang, Mentik wangi, Pandan wangi, IR64, Sticky rice, and Malaya

The results of the study indicated a significant variation (p < 0.05) in the quality of rice bran obtained from different districts based on the values of bulk density (BD) and tapped density (TD). This finding is consistent with previous research, where variations in BD and TD values of rice bran have been reported. For example, Sairam et al. (2012) reported BD values ranging from 340-470 g L-1 for defatted rice bran, while Lavanya et al. (2017) found BD values of 340 g L-1 for defatted rice bran and 500

g L-1 for raw rice bran. Additionally, Ling *et al.* (2018) reported TD values ranging from 364-528 g L-1.

Hamalinda et al., (2022) observed significant differences in the BD and TD values of rice bran obtained from 10 rice mills factories in Katala Hamu Lingu District, East Sumba Province. The BD values ranged from 381.39 to 386.04 while the TD values ranged from 512.36 to 527.29. The average BD was 383.72 and the average TD was 519.83. Factors contributing to

the variation in BD and TD values include the type of rice mill machine used (Kalpanadevi et al., 2018), rice varieties (Ilias et al., 2020), forging process (Ridla et al., 2022), storage time (Marbun et al., 2018), and packaging (Ridla et al., 2023b), among others. These findings suggest that the quality of rice bran can vary significantly depending on many factors, and therefore, it is crucial to consider the BD and TD values when evaluating the quality of rice bran.

Estimation of crude protein and crude fiber.

The estimation of crude protein and crude fiber values based on bulk density and tapped density correlation could provide valuable information about the nutrient content of ingredient feed samples. Table 4 presents the

estimation of crude protein content (%) based on density correlation in three different districts in Indonesia, namely Bogor, Bandung, and Cirebon, using feed samples. The table shows that the crude protein content significantly varied ($p < 0.05$) across the districts and the locations within the districts. In Bogor, the crude protein content ranged from $10.93 \pm 0.41\%$ to $12.79 \pm 0.33\%$, while in Bandung, it ranged from $9.77 \pm 0.30\%$ to $11.62 \pm 0.74\%$, and in Cirebon, it ranged from $7.643 \pm 0.07\%$ to $10.967 \pm 0.04\%$. The crude protein content estimation based on tapped density measurements generally yielded higher values than those based on bulk density measurements.

Table 4. Estimation of crude protein values based on density correlation (%DM)

Rural rice mill factory	Crude protein (% DM)		
	Bulk density-based	Tapped density-based	Average
Bogor District			
Ciderum	11.32 ± 0.09^{bc}	10.42 ± 0.04^b	10.87 ± 0.45^b
Sinarsari	11.12 ± 0.27^c	10.39 ± 0.02^b	10.76 ± 0.40^b
Cimande	11.54 ± 0.02^b	10.43 ± 0.01^b	10.98 ± 0.06^b
Purwasari	10.93 ± 0.41^c	10.31 ± 0.04^b	10.62 ± 0.36^b
Situ Daun1	11.04 ± 0.09^c	10.39 ± 0.06^b	10.72 ± 0.15^b
Situ Daun2	12.79 ± 0.33^a	12.58 ± 1.10^a	12.68 ± 0.11^a
Ciapus	11.33 ± 0.08^{bc}	10.43 ± 0.04^b	10.88 ± 0.45^b
Pancawati1	10.99 ± 0.00^c	10.36 ± 0.03^b	10.68 ± 0.02^b
Cinagara	11.59 ± 0.00^b	10.46 ± 0.02^b	11.03 ± 0.07^{ab}
Pancawati2	11.31 ± 0.04^{bc}	10.41 ± 0.03^b	10.86 ± 0.46^b
Bandung District			
Tangsimekar	10.94 ± 0.25^{bc}	10.68 ± 0.24^{bc}	10.81 ± 0.18^{ab}
Mekarpawitan	10.60 ± 0.65^b	10.20 ± 0.96^b	10.40 ± 0.29^{ab}
Cipedes	10.67 ± 0.31^b	10.30 ± 0.39^b	10.48 ± 0.14^{ab}
Cipaku	10.57 ± 0.42^b	10.14 ± 0.48^b	10.35 ± 0.18^{ab}
Karangtunggal	11.17 ± 0.13^{bc}	10.69 ± 0.24^{bc}	10.93 ± 0.24^{ab}
Drawati	9.77 ± 0.30^a	9.01 ± 0.29^a	8.89 ± 0.38^a
Sukamanah	11.62 ± 0.74^c	11.49 ± 1.08^c	11.05 ± 0.64^b
Sindangsari	10.63 ± 0.51^b	10.26 ± 0.64^b	10.44 ± 0.20^{ab}
Cigentur	10.76 ± 0.35^b	10.28 ± 0.57^b	10.52 ± 0.24^{ab}
Loa	10.32 ± 0.51^{ab}	9.84 ± 0.80^{ab}	10.08 ± 0.35^{ab}
Cirebon District			
Kudu Keras	10.967 ± 0.04^h	11.062 ± 0.28^h	10.99 ± 0.12^h
Sutawinangun	10.480 ± 0.10^g	10.426 ± 0.08^g	10.45 ± 0.09^g
Pekiringan	10.088 ± 0.07^f	9.818 ± 0.23^f	9.95 ± 0.13^f
Pangenan	9.898 ± 0.03^f	9.360 ± 0.01^e	9.63 ± 0.02^f

Kali Wolu	9.593 ± 0.32 ^e	9.239 ± 0.18 ^e	9.42 ± 0.25 ^e
Tuk	9.541 ± 0.18 ^e	8.784 ± 0.60 ^d	9.17 ± 0.39 ^e
Wot Gali	9.242 ± 0.11 ^d	8.233 ± 0.19 ^c	8.74 ± 0.15 ^d
Bondet	8.754 ± 0.04 ^c	8.089 ± 0.01 ^b ^c	8.42 ± 0.02 ^c
Kertawinangun	8.305 ± 0.03 ^b	7.812 ± 0.01 ^b	8.06 ± 0.02 ^b
Suranenggala	7.643 ± 0.07 ^a	6.512 ± 0.22 ^a	7.085 ± 0.16 ^a

^{abcdefg} Means in the same column and district without a common letter are different at $p < 0.05$

On the other hand, Table 5 shows the estimation of crude fiber content (%) based on bulk density and tapped density correlation in the same three districts in Indonesia, using rice bran samples. The table shows that the crude fiber content also varied across the districts and the locations within the districts. In Bogor, the average crude fiber content ranged from 7.27 ± 0.82% to 12.67 ± 1.21%, while in Bandung, it ranged from 10.15 ± 1.82% to 14.73 ± 0.74%, and in Cirebon, it ranged from 11.626 ± 0.69% to 22.778 ± 0.53%. Similar to the estimation of crude protein content, the estimation of crude fiber content based on tapped density measurements generally yielded higher values than those based on bulk density measurements.

Saunders (1985) reported that rice bran has a highly nutritious chemical composition, including 12-17% crude protein (CP) and 6-14% crude fiber (CF). However, Hamalinda et al. (2022) observed significant differences in the CP and CF values of rice bran obtained from 10 rice mills factories in Katala Hamu Lingu District, East Sumba Province. CP values ranged from 9.94 to 12.45 with an average of 11.19, while CF

ranged from 14.56 to 16.357% with an average of 15.45%. The diversity in protein content and crude fiber content of rice bran is influenced by various factors, including the proportion of its components such as pure bran, rice husk, and rice grains (Astawan and Febrinda, 2010; Budijanto and Sitanggang, 2011). Lavanya et al. (2017) noted that these proportions may result from the main rice milling process, particularly the threshing, setting, condition, and capacity of the machine. McDonald *et al.* (1995) pointed out that an increase in protein content leads to a decrease in non-nitrogenous extract, resulting in a decrease in crude fiber percentage, based on the ingredient substance distribution scheme from the proximate analysis.

This study estimated the chemical composition of rice bran and found that the correlation between the physical properties of rice bran and its chemical composition can serve as a preliminary step in determining the nutrient content of rice bran. This information can aid traders and consumers in determining the value of rice bran during buying and selling transactions, as well as intermediaries, farmers, and feed quality supervisors in the rural field.

Table 5. Estimation of crude fiber values based on density correlation

Rural rice mill factory	Crude fiber (% DM)		
	Bulk density-based	Tapped density-based	Average
Bogor District			
Ciderum	10.88 ± 0.21 ^{ab}	13.21 ± 0.10 ^a	12.04 ± 1.21 ^a
Sinarsari	11.39 ± 0.65 ^a	13.27 ± 0.05 ^a	12.33 ± 0.44 ^a
Cimande	10.36 ± 0.06 ^b	13.18 ± 0.03 ^a	11.77 ± 1.41 ^a
Purwasari	11.87 ± 1.02 ^a	13.47 ± 0.09 ^a	12.67 ± 1.21 ^a
Situ Daun1	11.59 ± 0.23 ^a	13.27 ± 0.14 ^a	12.43 ± 1.09 ^a
Situ Daun2	7.27 ± 0.82 ^c	7.91 ± 2.69 ^b	7.59 ± 0.62 ^b
Ciapus	10.87 ± 0.19 ^{ab}	13.18 ± 0.09 ^a	12.03 ± 1.18 ^a
Pancawati1	11.70 ± 0.02 ^a	13.36 ± 0.08 ^a	12.53 ± 0.33 ^a
Cinagara	10.23 ± 0.02 ^b	13.10 ± 0.05 ^a	11.67 ± 1.44 ^a

Pancawati2	10.92 ± 0.09 ^{ab}	13.23 ± 0.06 ^a	12.08 ± 1.15 ^a
Bandung District			
Tangsimekar	11.83 ± 0.62 ^{ab}	12.55 ± 0.59 ^{ab}	12.19 ± 0.39 ^{bc}
Mekarpawitan	12.67 ± 1.60 ^b	13.75 ± 2.36 ^b	13.21 ± 0.93 ^b
Cipedes	12.50 ± 0.78 ^b	13.50 ± 0.97 ^b	13.00 ± 0.83 ^b
Cipaku	12.75 ± 1.05 ^b	13.88 ± 1.18 ^b	13.32 ± 0.67 ^b
Karangtunggal	11.27 ± 0.32 ^{ab}	12.53 ± 0.58 ^{ab}	11.90 ± 0.93 ^c
Drawati	14.73 ± 0.74 ^c	16.65 ± 0.72 ^c	15.69 ± 0.96 ^a
Sukamanah	10.15 ± 1.82 ^a	10.57 ± 2.64 ^a	10.36 ± 0.99
Sindangsari	12.60 ± 1.26 ^b	13.60 ± 1.57 ^b	13.10 ± 0.69 ^b
Cigentur	12.26 ± 0.86 ^b	13.55 ± 1.40 ^b	12.91 ± 0.95 ^b
Loa	13.36 ± 1.24 ^{bc}	14.63 ± 1.95 ^{bc}	13.99 ± 0.72 ^{ab}
Cirebon District			
Kudu Keras	11.759±0.09 ^a	11.626±0.69 ^a	11.692±0.39 ^a
Sutawinangun	12.962±0.25 ^b	13.184±0.19 ^b	13.073±0.22 ^b
Pekiringan	13.930±0.17 ^c	14.676±0.56 ^c	14.303±0.38 ^c
Panganan	14.400±0.08 ^c	15.798±0.03 ^d	15.099±0.67 ^d
Kali Wolu	15.154±0.08 ^d	16.093±0.44 ^d	15.624±0.68 ^d
Tuk	15.282±0.45 ^d	17.298±1.47 ^e	16.290±0.93 ^e
Wot Gali	16.020±0.26 ^e	18.561±0.47 ^f	17.291±1.05 ^f
Bondet	17.224±0.11 ^f	18.913±0.03 ^{fg}	18.569±0.22 ^{fg}
Kertawinangun	18.334±0.07 ^g	19.591±0.03 ^g	18.963±0.23 ^g
Suranenggala	19.967±0.18 ^h	22.778±0.53 ^h	21.873±1.40 ^h

^{abdefgh} Means in the same column and district without a common letter are different at $p < 0.05$

CONCLUSION

This study showed that bulk and tapped density measurements can predict the nutritional content of rice bran, providing a cost-effective alternative for analyzing its composition. This approach can be useful for farmers in rural areas who lack access to chemical analysis and can also be applied to other feed ingredients. The rice bran from the Bogor region showed indications of being of higher quality, with higher crude protein and lower crude fiber content compared to the other two regions. However, further laboratory testing might be required to confirm the estimated results, and additional information from relevant parties should be obtained to ensure that pure rice bran is being used.

CONFLICT OF INTEREST

The authors of this manuscript declare that they have no financial, personal, or other conflicts of interest with any person or organization related to the material discussed in the manuscript.

REFERENCES

- Akbarillah, T., Hidayat, & T. Khoiriyah. 2007. Kualitas dedak dari berbagai varietas padi di Bengkulu Utara. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. 2: 36-41. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.2.1.36-41>.
- Astawan, M. & A. E. Febrinda. 2010. Potensi dedak dan bekatul beras sebagai ingredient pangan dan produk pangan fungsional. *Jurnal Ilmu Pangan*. 19: 14-21. <https://doi.org/10.33964/jp.v19i1.104>.
- Budijanto, S. & A. B. Sitanggang. 2011. Produktivitas dan proses penggilingan padi terkait dengan pengendalian faktor mutu berasnya. *Jurnal Ilmu Pangan*. 20: 141-152. <https://doi.org/10.33964/jp.v20i2.33>.

- Hamalinda, A. J. & I. M. A. Sudarma. 2022. Uji Kualitas Fisik dan Kimiawi Dedak Padi Penggilingan di Kecamatan Katala Hamu Lingu Kabupaten Sumba Timur. *Jurnal Peternakan Sabana*. 1: 91-95. <https://doi.org/10.58300/jps.v1i2.269>.
- Hasbullah, R. & A. R. Dewi. 2009. Study on effect of rice milling machine configuration on milling yield and losses of several paddy varieties. *Jurnal Keteknik Pertanian*. 23: 119-124. <https://doi.org/10.19028/jtep.23.2.119-124>.
- Ilias, N. N., N. H. Mohd Rozalli, N. H. T. Vy, & H. Y. Eng. 2020. Rice Bran of Different Rice Varieties in Malaysia: Analysis of Proximate Compositions, Antioxidative Properties and Fatty Acid Profile for Data Compilation. *Advances in Agricultural and Food Research Journal*, 1: 1-17. <https://doi.org/10.36877/aafjr.a000016>.
- Kalpanadevi, C., V. Singh, & R. Subramanian. 2018. Influence of milling on the nutritional composition of bran from different rice varieties. *Journal Food Science Technology*. 55: 2259-2269. <https://doi.org/10.1007/s13197-018-3143-9>.
- Lavanya, M. N., N. Venkatachalapathy, & A. Manickavasagan. 2017. Physicochemical Characteristics of Rice Bran. In: Manickavasagan, A., Santhakumar, C., Venkatachalapathy, N. (eds) *Brown Rice*. Springer, Cham. pp. 79-90. https://doi.org/10.1007/978-3-319-59011-0_5.
- Ling, B., X. Liu, L. Zhang & S. Wang. 2018. Effects of temperature, moisture, and metal salt content on dielectric properties of rice bran associated with radio frequency heating. *Scientific Reports*. 8: 1-12. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-22567-4>
- Marbun, F. G. I., R. Wiradimadja & I. Hernaman. 2018. The effect of storage time on the physical characteristics of rice bran. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 6: 163-166. <http://dx.doi.org/10.23960/jipt.v6i3.p163-166>.
- McDonald P, R. A. Edwards, J. F. D. Greenhalg, & C. A. Morgan. 1995. *Animal Nutrition* 5th Ed. John Wiley and Sons Inc. New York (US).
- Nugroho, M., L. Liman, R. Sutrisna, & M. Muhtarudin. 2022. Uji Kualitas Dedak Padi di Kabupaten Lampung Tengah. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan (Journal of Research And Innovation of Animals)*. 6: 286-292. <https://doi.org/10.23960/Jrip.2022.6.3.286-292>
- Patiwiri, A. W. 2006. *Teknologi Penggilingan Padi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Ridla, M., R. S. H. Martin, Nahrowi, N. S. Alhasanah, & M. S. Fadhilah. 2022. Physical properties evaluation of rice bran forgery with corn cob addition. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*. 6: 9-17. <https://doi.org/10.25047/jipt.v6i1.3203>.
- Ridla, M., R. H. N. Adjie, S. Ansor, A. Jayanegara, & R. S. H. Martin. 2023a. Korelasi Sifat Fisik dan Kandungan Nutrien Dedak Padi. *Jurnal Peternakan*. 20: 1-8. <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/peternakan/article/view/18374>
- Ridla. M., M. R. B. Sabaleku, & Nahrowi. 2023b. Impact of using hermetic packaging and preservatives on physical properties of rice bran during storage. *Buletin Peternakan*, 47: 22-29. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v47i1.76880>.
- Sairam, S., A. G. G. Krishna, & A. Urooj. 2011. Physico-chemical characteristics of defatted rice bran and its utilization in a bakery product. *Journal Food Science Technology*. 48: 478-483. <https://doi.org/10.1007/s13197-011-0262-y>.
- Sartika, N. D. & Z. Ramdhani. 2018. Kajian penggunaan mesin penggiling mobile terhadap mutu beras untuk beberapa varietas padi di kabupaten sumbawa barat (study on mobile milling machine utilization in rice quality of several paddy variety at sumbawa barat regency). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosystem*. 6: 53-59. <https://doi.org/10.29303/jrpb.v6i1.72>.
- Saunders, R. M. 1985. Rice bran: Composition and potential food uses. *Food Reviews International*. 1: 465-495. <https://doi.org/10.1080/87559128509540780>.



Pengaruh Penggunaan Susu Bubuk Kadaluarsa dan Jamu Tradisional dalam Air Minum terhadap Persentase Bobot Hati, Gizzard dan Usus Halus Ayam Broiler

The Effect of Using Expired Milk Powder Milk and Traditional Herbal Medicine in Drinking Water on Liver, Gizzard and Small Intestine Weight Percentages of Broiler Chickens

Jefri^{1*}, Afrijon¹, Zulkarnaini¹, Syafrizal¹, Romi Andika², & Fajri Maulana³

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian Tamansiswa, Padang

²Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan, Sumatera Barat, Padang

³Prodi Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Tanah Laut, Kalimantan Selatan

*Email korespondensi: pnjefri@gmail.com

• Diterima: 03 Juni 2023 • Direvisi: 15 Agustus 2023 • Disetujui: 23 Agustus 2023

ABSTRAK. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi pengaruh penggunaan susu bubuk kadaluarsa dan jamu tradisional dalam air minum terhadap persentase bobot hati, gizzard dan usus halus ayam broiler. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3x3. Faktor A (pemberian susu bubuk kadaluarsa dengan dosis 0, 2,5 dan 5 g) sedangkan Faktor B (pemberian jamu tradisional, dengan dosis 0, 0,5, dan 1 g). Setiap kombinasi perlakuan diulang dua kali. Penelitian ini menggunakan DOC Strain CP 707 sebanyak 90 ekor. Parameter yang diukur adalah persentase bobot hati, gizzard dan usus halus ayam broiler. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara pemberian susu bubuk kadaluarsa dan jamu tradisional. Masing-masing faktor yaitu susu bubuk kadaluarsa (faktor A) dan jamu tradisional (faktor B) memberikan pengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap persentase bobot hati, gizzard dan usus halus ayam broiler. Dapat disimpulkan bahwa kombinasi penggunaan susu bubuk kadaluarsa sampai 5 g dan jamu tradisional sampai 1 g, tidak memberikan efek negatif terhadap persentase bobot hati, gizzard dan usus ayam broiler.

Kata kunci: Susu, jamu, hati, gizzard, usus, broiler

ABSTRACT. The purpose of this study was to evaluate the effect of using expired milk powder and traditional herbal medicine in drinking water on the percentage of liver, gizzard and small intestine weight of broiler chickens. The experimental design used was a completely randomized design (CRD) with a 3x3 factorial pattern. Factor A (giving expired powdered milk at a dose of 0, 2.5 and 5 g) while Factor B (giving traditional herbal medicine, at a dose of 0, 0.5 and 1 g). Each treatment combination was repeated twice. This study used 90 Day Old Chicken Strain CP 707. Parameters measured were the percentage of liver, gizzard and small intestine weight of broiler chickens. The results of analysis of variance showed that there was no interaction between giving expired milk powder and traditional herbal medicine. Each factor, namely expired milk powder (factor A) and traditional herbal medicine (factor B) no significant effect ($P>0.05$) of giving. The conclusion of this study was the combination of using up to 5 gs of expired milk powder and up to 1 g of traditional herbal medicine, had no negative effect on the percentage of liver, gizzard and intestine weight of broiler chickens.

Keywords: Milk, herbs, liver, gizzard, intestine, broiler

PENDAHULUAN

Peternakan unggas adalah salah satu usaha yang menguntungkan untuk dikembangkan, karena permintaan akan produk daging unggas setiap tahun meningkat.

Peningkatan permintaan akan daging unggas sejalan dengan pertumbuhan populasi penduduk di Indonesia. Menurut BPS (2023), jumlah penduduk Indonesia selama tiga tahun berturut-turut dari tahun 2020 sampai 2022 yaitu 270.203.900, 272.682.500 dan 275.773.800

jiwa atau terjadi peningkatan sebesar 0,22% pada tahun 2020, 0,92% pada tahun 2021 dan 1,13% pada tahun 2022.

Tingginya permintaan produk daging unggas karena merupakan sumber protein hewani yang terjangkau dari segi harga dan ketersediaannya mudah didapatkan di seluruh wilayah di Indonesia. Salah satu ternak unggas yang menjadi unggulan adalah ayam broiler. Ayam broiler adalah ayam yang telah mengalami peningkatan mutu genetik sehingga unggul dalam pembentukan daging, efisien dalam pakan dan waktu panen yang singkat dan jinak. Menurut Umam *et al.* (2020), keuntungan dalam pemeliharaan broiler adalah laju pertumbuhan cepat, pertambahan bobot badan maksimal, efisien dalam penggunaan pakan.

Performa genetik ayam broiler yang optimal akan tercapai, jika pakan yang konsumsi berkualitas. Bahan pakan merupakan salah satu faktor menentu keberhasilan peternakan (Maulana *et al.*, 2021). Selain itu untuk memacu pertumbuhan dapat diberikan pakan tambahan sebagai *feed additive*. *Feed additive* berfungsi sebagai pemacu pertumbuhan dan meningkatkan efisiensi pakan pada ayam. *Feed additive* yang dapat digunakan sebagai pakan tambahan adalah susu kadaluarsa dan jamu tradisional

Susu bubuk kadaluarsa memiliki keunggulan yaitu nutrisi yang masih bagus, mudah didapatkan dan harga relatif murah. Menurut Nuriyasa *et al.* (2020), kandungan nutrisi susu bubuk kadaluarsa yaitu: protein kasar 25,8 %, lemak kasar 0,9% dan laktosa 4,6%.

Kandungan nutrisi susu bubuk kadaluarsa yaitu energi bruto sebanyak 4.022 kkal/kg, protein kasar 16,59 % (methionin 1,02%, lysine 1,27 % dan triptopan 0,12%), lemak kasar 4,55%, serat kasar 0,53%, kalsium 0,426% dan fosfor 0,852% (Amizar *et al.*, 2021).

Potensi genetik ayam broiler akan tercapai, apabila tubuh ternak dalam kondisi sehat sehingga aktivitas sehari - hari seperti makan dan pertumbuhan daging tidak terganggu. Penggunaan antibiotik akhir-akhir ini diawasi secara ketat karena residu akan tertinggal dalam tubuh ternak yang akan berdampak buruk kepada manusia. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah penggunaan herbal seperti jamu tradisional.

Jamu tradisional adalah obat herbal yang diracik dengan bahan-bahan alam yang terdiri dari tumbuhan dan rempah yang kaya akan manfaat terutama untuk menjaga kondisi kesehatan tubuh. Menurut Kaleka dan Nobertus (2020), manfaat penggunaan herbal bagi ternak unggas adalah meningkatkan tubuh unggas, menurunkan tingkat stress, memperkecil kematian, mengurangi penggunaan antibiotik, mengurangi amoniak pada feses dan menghindarkan daging unggas dari residu antibiotik.

Pemberian susu bubuk kadaluarsa dikhawatirkan dapat mempengaruhi organ dalam (hati, gizzard dan usus halus) ayam broiler karena susu kadaluarsa sering terkontaminasi bakteri patogen dan bakteri pembusuk. Menurut Suwito (2010), susu bubuk kadaluarsa mudah terkontaminasi bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella sp.* dan bakteri pembusuk seperti *Micrococcus sp.*, *Pseudomonas sp.*, dan *Bacillus sp.*

Berdasarkan uraian di atas tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi pengaruh pemberian susu bubuk kadaluarsa dan jamu tradisional terhadap persentase bobot hati, gizzard dan usus halus ayam broiler.

MATERI DAN METODE

Materi

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Day Old Chicken (DOC) strain CP 707, susu bubuk kadaluarsa, jamu tradisional,

pakan komersial, kapur, sekam, rodalon dan vaksin ND (*Newcastle Disease*).

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah kandang ayam, tempat pakan dan minum, gelas ukur, tirai plastic, bola lampu dan sapu. Susu bubuk kadaluarsa diperoleh dari minimarket dan warung di wilayah sekitar Kota Padang, Sumatera Barat dan bahan - bahan pembuatan jamu tradisional diperoleh dari Pasar Raya Padang, Sumatera Barat.

Pakan yang digunakan pada penelitian ini adalah pakan pabrikan atau komersial yaitu HI-PRO-VITE 311 dan HI-PRO-VITE 511 dari PT. Charoen Pokphan Indonesia. Kandungan nutrisi penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nurtisi Ransum Penelitian

Kandungan Nutrisi (%)	Starter PRO-VITE 311	Finisher PRO-VITE 511
Kadar air	13,00	13,00
Protein Kasar	21,00 -23,00	19,00-21,00
Lemak Kasar	5,00	5,00
Serat kasar	5,00	5,00
Abu	7,00	7,00
Kalsium	0,90	0,90
Phosphor	0,60	0,60

Sumber: Label Kemasan Pakan PT. Charoen Pokphan Indonesia

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial, dimana faktor A adalah pemberian susu bubuk kadaluarsa dan B adalah jamu tradisional dengan dua kali ulangan. Perlakuan diberikan pada air minum. Variasi perlakuan adalah sebagai berikut:

Faktor A (Susu Bubuk Kadaluarsa)

A1= 0 g/L air minum

A2= 2,5 g/L air minum

A3= 5 g/L air minum

Faktor B (Jamu Tradisional)

B1= 0 g/L air minum

B2= 0,5 g/L air minum

B3= 1 g/L air minum

Parameter yang diamati

1. Persentase Bobot Hati (%)

$$\text{Persentase Bobot Hati} = \frac{\text{Bobot Hati}}{\text{Bobot Potong}} \times 100\%$$

2. Persentase Bobot Gizzard (%)

$$\text{Persentase Bobot Gizzard} = \frac{\text{Bobot Gizzard}}{\text{Bobot Potong}} \times 100\%$$

3. Persentase Bobot Usus Halus (%)

$$\text{Persentase Bobot Usus Halus} = \frac{\text{Bobot Usus Halus}}{\text{Bobot Potong}} \times 100\%$$

Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan analisis ragam sesuai Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3 x 3 dengan 2 ulangan. Perbedaan antara perlakuan diuji dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

Pelaksanaan Penelitian

1. Sanitasi Kandang

Kandang dibersihkan dengan cara menyapu seluruh bagiannya, kemudian menyikat dan mencucinya menggunakan deterjen. Setelah kandang kering, selanjutnya dilakukan sterilisasi dengan desinfektan rodalon. Pelatan yang akan digunakan selama pemeliharaan dibersihkan agar terhindar dari kontaminasi mikroorganisme.

Kandang inkubasi selama seminggu, kandang di strerilisasi tahap dua menggunakan desinfektan rodalon dengan tujuan untuk memastikan kandang dalam kondisi bersih. Ember yang berisi desinfektan diletakan didepan pintu kandang agar kendarang lebih steril.

2. Pembuatan Jamu Tradisional

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam pembuatan jamu tradisional adalah sebagai berikut: bawang putih 250 g, jahe 125 g, kunyit 125 g, temulawak 125 g, daun sirih 60 g, gula merah 250 g, EM4 250 ml dan air bersih 5 liter.

Bahan yang sudah disiapkan dibersihkan dari kulitnya dan cuci dengan air bersih. Bahan

dihaluskan dengan parutan, kemudian ditambahkan air bersih sebanyak 5 liter dan lakukan penyaringan untuk mendapatkan ekstrak. Ekstrak jamu ditambahkan EM4 250 ml dan inkubasi selama 7 hari dalam jerigen. Tutup jerigen dibuka setiap hari untuk membuang gas yang terbentuk selama proses fermentasi.

3. Pemberian Pakan

Pakan yang diberikan dalam penelitian ini adalah Hi Pro Vite 311 dari umur 0-14 hari dan Hi Pro Vite 511 dari umur 15-35 hari.

Pakan diberikan secara *adlibitum* sedangkan pemberian air minum 2 kali sehari yaitu pagi dan sore.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase bobot hati

Pengaruh pemberian susu bubuk kadaluarsa dan jamu tradisional terhadap persentase bobot hati ayam broiler dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan terhadap persentase bobot hati ayam broiler (%)

Faktor A	Faktor B			Rataan
	B1	B2	B3	
A1	1,69	1,85	1,79	1,77
A2	1,80	1,83	2,01	1,88
A3	2,27	2,42	1,88	2,19
Rataan	1,96	2,03	1,89	

Keterangan: pengaruh interaksi, susu kadaluarsa dan jamu berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap persentase bobot hati ayam broiler.

Faktor A = Susu bubuk kadaluarsa

A1= 0 g/L air minum

A2= 2,5 g/L air minum

A3= 5 g/L air minum

Faktor B = Jamu Tradisional

B1= 0 g/L air minum

B2= 0,5 g/L air minum

B3= 1 g/L air minum

Pada Tabel 2 dapat dilihat persentase bobot hati ayam broiler yang diberi perlakuan susu bubuk kadaluarsa dan jamu tradisional berkisar antara 1,69 - 2,42%. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi ($P>0,05$) antara pemberian susu bubuk kadaluarsa (faktor A) dengan pemberian jamu tradisional (faktor B) dan masing - masing faktor yaitu: pemberian susu bubuk kadaluarsa (faktor A) dan pemberian jamu tradisional (faktor B) menunjukkan pengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap persentase bobot hati ayam broiler.

Tidak nyatanya pemberian susu bubuk kadaluarsa dan jamu tradisional sebagai sumber nutrisi tambahan dalam air minum broiler tidak mempengaruhi bobot hati, hal ini disebabkan karena nutrisi tidak mempengaruhi bobot hati. Bobot hati meningkat seiring peningkatan kerja hati akibat zat toksik. Senyawa racun yang masuk ke dalam hati akan merubah struktur histologis hati (Prasetyo *et al.*, 2019). Ditambahkan oleh Budiman *et al.* (2015) bahwa cemaran mikroorganisme yang terakumulasi pada hati ayam berasal dari pakan.

Pemberian susu bubuk kadaluarsa dan jamu tradisional dalam air minum ayam broiler tidak memberikan pengaruh buruk. Hal ini menunjukkan pemberian susu bubuk kadaluarsa dan jamu tradisional sebagai pakan imbuhan aman untuk dikonsumsi ternak ayam dilihat dari kondisi hati. Menurut Sijid *et al.* (2020), salah satu organ ekskresi yang paling penting adalah hati, dimana berfungsi untuk mendetoksifikasi penyakit. Hati merupakan kelenjar aksesori yang terbesar dalam tubuh dan berwarna coklat (Lestari *et al.*, 2020).

Faktor yang mempengaruhi persentase hati ayam adalah peningkatan aktifitas hati karena sekresi empedu untuk memecah protein menjadi asam urat, senyawa racun yang berlebihan sehingga kerja hati akan meningkat dan menyebabkan kerusakan pada hati (Wenno, 2018). Rataan persentase bobot hati

ayam broiler pada penelitian ini berkisar antara 1,69 - 2,42%. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Lestari *et al.* (2020) persentase bobot hati ayam broiler berkisar antara 2,57 - 2,31%. Manfaat jamu tradisional sebagai pakan feed additive ternak broiler dapat meningkatkan daya tahan tubuh ternak, pengurangan penggunaan obat kimia, menekan mortalitas, sebagai anti stress, kotoran tidak terlalu berbau, mudah diaplikasikan dilapangan oleh peternak.

Rataan persentase bobot hati ayam broiler pada penelitian ini berkisar antara 1,69 - 2,42%. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Lestari *et al.* (2020), persentase bobot hati ayam broiler berkisar antara 2,57 - 2,31%.

Persentase bobot gizzard

Pengaruh pemberian susu bubuk kadaluarsa dan jamu tradisional terhadap persentase bobot gizzard ayam broiler dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan terhadap persentase bobot gizzard ayam broiler

Faktor A	Faktor B (Jamu Tradisional)			Rataan
	B1	B2	B3	
A1	2,69	2,98	2,72	2,80
A2	2,75	2,83	2,01	2,53
A3	2,42	2,27	2,88	2,52
Rataan	2,62	2,69	2,54	

Keterangan: Pengaruh interaksi, susu kadaluarsa dan jamu berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap persentase bobot hati ayam broiler.

Faktor A = Susu bubuk kadaluarsa

A1= 0 g/L air minum

A2= 2,5 g/L air minum

A3= 5 g/L air minum

Faktor B = Jamu Tradisional

B1= 0 g/L air minum

B2= 0,5 g/L air minum

B3= 1 g/L air minum

Pada Tabel 3 dapat dilihat persentase bobot gizzard ayam broiler yang diberi perlakuan susu bubuk kadaluarsa dan jamu

tradisional berkisar antara 2,27 - 2,98%. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi ($P>0,05$) antara pemberian susu bubuk kadaluarsa (faktor A) dengan pemberian jamu tradisional (faktor B) dan masing - masing faktor yaitu: pemberian susu bubuk kadaluarsa (faktor A) dan pemberian jamu tradisional (faktor B) menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap persentase bobot gizzard.

Tidak nyatanya perlakuan menunjukan bahwa pemberian susu bubuk kadaluarsa dan jamu tradisional tidak memberatkan kerja gizzard dilihat dari ukurannya yang normal. Menurut Wandono *et al.* (2013) ukuran gizzard ayam broiler berkisar antara 1,77 - 2,08. Fungsi gizzard adalah untuk menghaluskan ukuran makanan sebelum menuju ke usus halus dan siap untuk dicerna (Pratama *et al.*, 2018).

Pemberian susu bubuk kadaluarsa dan jamu tradisional dalam penelitian ini dalam air minum ayam broiler tidak mempengaruhi ukuran gizzard. Pemberian susu bubuk kadaluarsa dan jamu tradisional aman untuk ternak broiler karena diberikan bersama air minum. Menurut Manaek *et al.* (2019), ukuran pakan mempengaruhi kerja gizzard, dimana semakin halus ukuran pakan semakin mudah kerja dari gizzard.

Tidak berpengaruhnya perlakuan karena serat kasar susu bubuk kadaluarsa dan jamu tradisional rendah sehingga tidak memberatkan dan mempengaruhi kerja gizzard. Menurut Amrizal *et al.* (2020) serat kasar susu bubuk kadaluarsa adalah 0,53%. Ditambahkan oleh Kusmayadi *et al.* (2019), bahwa kandungan serat kasar pakan yang tinggi dalam ransum akan meningkatkan kinerja dari gizzard.

Persentase bobot gizzard ayam broiler pada penelitian ini berkisar antara 2,27 - 2,98%. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Wenno (2018) yang menyatakan persentase bobot gizzard ayam broiler berkisar antara 2,28 - 2,47.

Persentase bobot usus halus

Pengaruh pemberian susu bubuk kadaluarsa dan jamu tradisional terhadap persentase bobot usus halus ayam broiler dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh perlakuan terhadap persentase bobot usus halus ayam broiler

Faktor A	Faktor B			Rataan
	B1	B2	B3	
A1	0,36	0,43	0,50	0,43
A2	0,51	0,53	0,54	0,53
A3	0,50	0,57	0,60	0,56
Rataan	0,46	0,51	0,55	

Keterangan: Pengaruh interaksi, susu kadaluarsa dan jamu berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap persentase bobot hati ayam broiler.

Faktor A = Susu bubuk kadaluarsa

A1= 0 g/L air minum

A2= 2,5 g/L air minum

A3= 5 g/L air minum

Faktor B = Jamu Tradisional

B1= 0 g/L air minum

B2= 0,5 g/L air minum

B3= 1 g/L air minum

Perlakuan menunjukkan efek tidak nyata ($P>0,05$) terhadap persentase bobot usus halus ayam broiler. Tidak nyatanya perlakuan menunjukkan bahwa pemberian susu bubuk kadaluarsa dan jamu tradisional yang diberikan sebagai nutrisi tambahan kedalam air minum broiler tidak memberikan pengaruh terhadap bobot usus halus. Menurut Manaek *et al.* (2019), bahwa pemberian nutrisi seperti glukosa, maltosa, dan fruktosa, vitamin dan mineral yang terkandung dalam kulit buah naga tidak mempengaruhi bobot dan Panjang dari usus halus.

Faktor yang dapat meningkatkan bobot usus halus adalah kandungan serat kasar, ukuran pakan dan kontaminasi mikroba sehingga mempengaruhi mikroba usus halus. Menurut Sitorus dan Telambanua (2021) yang mempengaruhi ukuran dan berat usus halus

adalah serat kasar dalam ransum. Yang *et al.* (2013) faktor yang dapat mempengaruhi ukuran usus halus adalah pakan (bentuk, tingkat kekerasan, dan kelarutan) dan aktivitas enzim. Ditambahkan oleh Suwito (2010) susu bubuk kadaluarsa mudah terkontaminasi bakteri seperti *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella sp.*, sedangkan untuk bakteri pembusuk yaitu *Micrococcus sp.*, *Pseudomonas sp.*, dan *Bacillus sp.*

Rataan persentase bobot usus halus ayam broiler pada penelitian ini berkisar antara 0,36 – 0,60%. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Sitorus dan Telambanua (2021), persentase bobot usus halus antara 0,74 – 0,91%.

SIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kombinasi penggunaan susu bubuk kadaluarsa sampai 5 g dan jamu tradisional sampai 1 g sebagai nutrisi tambahan kedalam air minum ayam broiler tidak memberikan pengaruh terhadap persentase bobot hati, gizzard dan usus ayam broiler.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Peternakan Universitas Tamansiswa Padang dan seluruh civitas akademik atas dukungannya baik secara moril maupun materil sehingga penelitian dan penulisan artikel ini berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

Amizar, R., H. I. H. O. Rambe., G. Ciptaan & Djulardi, A. 2021. Performa puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) yang disuplementasi susu bubuk kadaluarsa pada tingkat protein berbeda. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 23(2):208-217. <https://doi.org/10.25077/jpi.23.2.208-217.2021>

BPS. (2023). Jumlah Penduduk Indonesia.

Budiman, H., R. T. Reza Ferasyi., Tapielaniari., M. N.

- Nur Salim., U. Balqis, & Hambal, M. 2015. pengamatan lesi makroskopis pada hati ayam broiler yang dijual di pasar Lambaro Aceh besar dan hubungannya dengan keberadaan mikroba. *Jurnal Medika Veterinaria*, 9(1), 51-65. <http://books.google.co.id/books?id=rW08ZsA1NI8C&pg=PA>
- Kaleka & Norbertus. 2020. *Membuat Pakan Fermentasi Unggas dan Jamu Unggas*. Press Pustaka Baru.
- Kusmayadi, A., C. H. Prayitno & N. Rahayu. 2019. Persentase organ dalam itik Cihateup yang diberi ransum mengandung kombinasi tepung kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L) dan tepung kunyit (*Curcuma domestica* V). *Jurnal Peternakan Nusantara*, 5(1):1-121. <https://doi.org/10.30997/jpnu.v5i1.1630>
- Lestari, R., A. Darmawan & I. W. Wijayanti. 2020. Suplementasi mineral Cu dan Zn dalam Pakan terhadap organ dalam dan lemak abdomen ayam broiler. *Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan*, 18(3):74-80. <https://doi.org/10.29244/jintp.18.3.74-80>
- Manaek C. L., G. A. M. K Dewi & I. W. Wijana. 2021. Persentase dan panjang saluran pencernaan ayam broiler yang mendapat ransum mengandung kulit buah naga difermentasi. *Peternakan Tropika*. 7(3) : 1231 - 1245.
- Maulana, F., Nuraini & Mirzah. 2021. Kandungan dan kualitas nutrisi limbah sawit fermentasi dengan *Lentinus edodes*. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 23(2):174-182. <https://doi.org/10.25077/jpi.23.2.174-182.2021>
- Nuriyasa, I. M., M. E. D. Pertiwi., A.W. Puger & D. E. Puspani. 2020. Karkas ayam buras yang diberi ransum mengandung susu kadaluarsa MILK. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 23(3): 113-117.
- Prasetyo, Y. E., I. M. Merdana., I. M. Kardena & I. W. Sudira. 2019. Gambaran histopatologi hepar mencit yang diberikan ekstrak etanol sarang semut. *Buletin Veteriner Udayana*, 44. <https://doi.org/10.24843/bulvet.2019.v11.i01.p08>
- Pratama, I., N. Siti & N. Sukmawati. 2018. Pengaruh abu Agnihotra dalam pakan komersial terhadap ayam broiler umur 5 Minggu. *Journal Journal*, 6(3):723-734.
- Sijid, S. A., C. Muthiadin., Z. Zulkarnain & A. S. Hidayat. 2020. Pengaruh pemberian tuak terhadap gambaran Histopatologi hati mencit (*Mus musculus*) ICR jantan. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 11(2):193. <https://doi.org/10.26418/jpmipa.v11i2.36623>
- Sitorus, T. F & A. P. Telambanua. 2021. Pengaruh pemberian kulit buah kopi fermentasi terhadap performans, bobot hati, panjang dan persentase bobot usus halus ayam broiler. *Jurnal Visi Eksakta (JVIEKS)*.2(1):51-71. <https://ejournal.uhn.ac.id/index.php/eksakta>
- Suwito, W. 2010. Bakteri yang sering mencemari susu: deteksi, patogenesis, epidemiologi, dan cara pengendaliannya. *Jurnal Litbang Pertanian*, 29(3):96-100. <https://dx.doi.org/10.21082/jp3.v29n3.2010.p96-100>
- Umam, M., H. Prayogi & V. Nurgartiningasih. 2020. Penampilan produksi ayam pedaging yang dipelihara pada sistim lantai kandang panggung dan kandang bertingkat. *Jurnal Ilmu - Ilmu Peternakan*, 23(3), 79-87.
- Wandono, Y. T., B. Brata & H. Prakoso. 2013. Persentase organ dalam dan deposisi lemak broiler yang diberi pakan tambahan tepung kelopak bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa* Linn). *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 8(1), 32-40. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.8.1.32-40>
- Wenno, D. 2018. Persentase bobot organ dalam ayam broiler yang diberi tepung biji pepaya dalam ransum dengan level berbeda. *Jurnal fapertanak*, 3(1):1-9.
- Yang, H. M., W. Wang., Z. Y. Wang., J. Wang., Y. J. Cao & Y. H. Chen. 2013. Comparative study of intestine length, weight and digestibility on different body weight chickens. *African Journal of Biotechnology*.12(32):5097-5100. DOI: 10.5897/AJB11.4014. <http://www.academicjournals.org/AJB>

Kadar air, Lemak dan *Solid Non-Fat* Susu Kambing Peranakan Etawa yang Diberikan Pakan Hijauan *Tithonia diversifolia* dan Konsentrat Limbah Industri Kelapa Sawit

Water Content, Fat and Solids Non-Fat Milk of Etawa Crossbreed Goats Fed Tithonia diversifolia Forage and Concentrates from Palm Oil Industry Waste

Rizqan^{1*}, Arief¹, Elly Roza¹, Salam Ningsih Aritonang¹, Elihasridas², & Roni Pazla²

¹Departemen Teknologi Produksi Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Kampus Limau Manis, Padang 25163, Sumatera Barat, Indonesia

²Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Kampus Limau Manis, Padang 25163, Sumatera Barat, Indonesia

*Email korespondensi: rizqan@ansci.unand.ac.id

• Diterima: 15 Februari 2023 • Direvisi: 07 September 2023 • Disetujui: 13 September 2023

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh penggunaan limbah industri kelapa sawit (bungkil inti sawit dan lumpur sawit) dan tanaman paitan (*Tithonia diversifolia*) sebagai pakan alternatif kambing PE yang dilihat dari kadar air, lemak dan *solid non fat*. Materi yang di gunakan dalam penelitian ini adalah 18 ekor kambing PE pada laktasi dan bulan laktasi kedua serta susu kambing PE dari pemerahan pada pagi hari untuk analisis kualitas susu. Parameter yang diamati adalah kadar air, lemak dan *solid non fat*. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen, dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 3 ulangan yaitu pemberian hijauan *Tithonia diversifolia* dan penggantian ransum konsentrat kambing PE dengan campuran konsentrat hasil penelitian Arief *et al.*, (2018) dilakukan dengan beberapa tingkatan level yang berbeda yaitu: A = 50% hijauan standar + 50% ampas tahu + 0% konsentrat sawit, B = 50% *Tithonia diversifolia* + 50% ampas tahu + 0% konsentrat sawit, C = 50% *Tithonia diversifolia* + 37,5% ampas tahu + 12,5% konsentrat sawit, D = 50% *Tithonia diversifolia* + 25% ampas tahu + 25% konsentrat sawit, E = 50% *Tithonia diversifolia* + 12,5% ampas tahu + 37,5% konsentrat sawit dan F = 50% *Tithonia diversifolia* + 0% ampas tahu + 50% konsentrat sawit. Hasil yang didapatkan pada penelitian secara berurutan adalah sebagai berikut: kadar air (84,39-85,46%), lemak (3,59-3,64%) dan *solid non fat* (9,39-9,59%). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian limbah industri kelapa sawit dan *Tithonia diversifolia* dapat digunakan sebagai pakan alternatif pada ternak kambing Peranakan Etawa (PE).

Kata Kunci: kadar air, kambing PE, lemak susu, *solid non fat*, *Tithonia diversifolia*

ABSTRACT. This study aims to determine and analyze the effect of using Palm Oil Industry Waste (Palm Kernel Cake and Palm Oil Mud) and Paitan plants (*Tithonia diversifolia*) as an alternative feed for PE goats as seen from water content, fat, and solid non-fat. The materials used in this study were 18 PE goats in lactation and the second month of lactation and PE goat's milk from milking in the morning to analyze milk quality. Parameters observed were the content of water, fat and non-fat solids. The method used was the Experimental method, with a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 6 treatments and three replications, namely the provision of *Tithonia diversifolia* forage and replacement of PE goat concentrate rations with a concentrate mixture research by Arief *et al.* (2018) carried out with several levels different levels, namely: A = 50% Standard Forage + 50% Tofu Dregs + 0% Palm Concentrate, B = 50% *Tithonia diversifolia* + 50% Tofu Dregs + 0% Palm Concentrate, C = 50% *Tithonia diversifolia* + 37.5% Tofu Dregs + 12.5% Palm Concentrate, D = 50% *Tithonia diversifolia* + 25% Tofu Dregs + 25% Palm Concentrate, E = 50% Paitan Plant + 12.5% Tofu Dregs + 37.5% Palm Concentrate and F = 50% *Tithonia diversifolia* + 0% Tofu Dregs + 50% Palm Concentrate. The results obtained in sequential studies were as follows: Moisture content (84.39-85.46%), Fat (3.59-3.64%), and solid non-fat (9.39-9.59%). Based on the study results, Palm Oil Industry Waste and Paitan Plants can be used as alternative feed for Etawa Peranakan (PE) goats.

Keywords: Water content, Etawa Crossbreed Goats, Milk Fat, solid non-fat, *Tithonia diversifolia*

PENDAHULUAN

Ternak kambing menduduki peranan yang penting dalam sistem usaha peternakan di Indonesia, hal ini dapat terlihat dari data statistik yang menunjukkan bahwa populasi kambing di Indonesia mencapai 19.397.960 ekor ditahun 2022 (Badan Pusat Statistik, 2022). Dimana setiap tahunnya populasi ternak kambing mengalami peningkatan dan setidaknya melibatkan 0,6 juta keluarga petani peternak. Salah satu kambing yang populer di Indonesia terutama untuk dimanfaatkan susunya adalah kambing Peranakan Etawa atau lebih dikenal dengan sebutan kambing PE. Kambing PE merupakan kambing tipe dwiguna baik dimanfaatkan susunya ataupun sebagai penghasil daging. Salah satu permasalahan dalam pemeliharaan ternak kambing adalah kualitas nutrien pakan yang diberikan, terutama pada kandungan protein dalam ransum yang belum dapat memenuhi kebutuhan ternak oleh karena itu diperlukan bahan pakan yang dapat dijadikan sebagai pakan pengganti hijauan ataupun konsentrat bagi ternak dengan tujuan meningkatkan produksi susu dan produktivitas ternak dengan harga murah namun memiliki kualitas yang baik. Salah satu bahan pakan yang dapat dijadikan pakan alternatif adalah pemanfaatan limbah kelapa sawit (bungkil inti sawit dan lumpur sawit) dan tanaman paitan (*Tithonia diversifolia*).

Limbah kelapa sawit (bungkil inti sawit dan lumpur sawit) merupakan salah satu pakan non konvensional yang memiliki potensi sebagai bahan pakan ternak. Bungkil inti sawit (BIS) adalah limbah proses ekstraksi inti sawit, dimana setiap 1 ton tandan buah segar menghasilkan inti sawit 5%, inti sawit dapat menghasilkan 45-46% bungkil inti sawit. Lumpur sawit (LS) merupakan larutan buangan yang dihasilkan selama proses pemerasan dan ekstraksi minyak kelapa sawit, lumpur sawit merupakan limbah padat (solid). Bungkil inti sawit merupakan hasil ikutan dari inti sawit yang paling tinggi nilai gizinya untuk pakan

ternak. Protein bungkil inti sawit dapat dikategorikan "*medium degradability*" dan diketahui defisien akan asam amino lisin, metionin, leusin dan isoleusin (Daud, 1995), sementara lumpur sawit memiliki kandungan protein yang hampir sama dengan kandungan dedak padi yaitu sekitar 12% (Sutardi, 1997). Kandungan protein yang relatif tinggi tersebut menjadikan limbah sawit dan serat merupakan substrat yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme.

Bungkil Inti Sawit (BIS) merupakan produk sampingan industri kelapa sawit yang paling tinggi nilai nutrisinya dengan kandungan protein kasar cukup tinggi (12,36%) dan kandungan energinya (4361 kal/g) (Arief, 2013). Hanafi (2004) menyatakan pemberian bungkil inti sawit pada ternak akan meningkatkan kualitas susu terutama kandungan lemak susu dan kekentalan keju. Pemberian bungkil inti sawit yang dilindungi molases atau disingkat MCPKC (*Molasses Coated Palm Kernel Cake*) dapat meningkatkan produksi susu sapi perah dengan rata-rata 9,08 liter/hari bila dibandingkan tanpa pemberian MCPKC 8,92 liter/hari (Jarmani, 2007). Selain bungkil inti sawit penggunaan lumpur sawit dapat menggantikan 60% dedak dalam ransum domba (Harfiah, 2007). Hal ini dikarenakan kandungan protein lumpur sawit bervariasi sekitar 11-14% dan lemak yang relatif tinggi, sehingga lumpur sawit juga merupakan sumber energi dan mineral.

Selain limbah industri kelapa sawit, *Tithonia diversifolia* (TD) merupakan tanaman yang berpotensi untuk dijadikan sebagai pakan alternatif bagi ternak terutama pada ternak kambing yang bersifat *brouser*. Tanaman paitan banyak tumbuh serta penyebaran hampir diseluruh Indonesia terutama di Sumatera Barat yang tumbuh dan banyak dijumpai pada pinggir jalan maupun di areal persawahan yang belum termanfaatkan. Tanaman Paitan selama ini terbuang dan sebagian ada yang memanfaatkan sebagai pupuk kompos, pestisida alami, tetapi belum banyak dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Di

Sumatera Barat tanaman Paitan dapat menghasilkan 30 ton bahan segar atau 6 ton bahan kering per tahunnya dengan luas lahan sekitar 1/5 ha. Kandungan gizi yang dimiliki tanaman utuh (daun+batang) yaitu protein kasar 21,14%, serat kasar 18,90% dan juga mengandung asam amino yang cukup kompleks. Daun tanaman Paitan mengandung protein sekitar 20% dan juga mengandung bermacam jenis unsur mineral makro seperti mineral Ca, Mg yang sangat bermanfaat bagi ternak. Tanaman Paitan bisa digunakan sebagai suplemen pakan ruminansia terutama selama musim kering dimana ketersediaan hijauan pakan terbatas (Osuga *et al.*, 2006). Selain itu Rodriguez and Preston (1996) juga menyatakan dari pengamatan praktis di Kolombia bahwa tanaman Paitan bisa dijadikan sebagai pakan kambing untuk meningkatkan pertumbuhan. Dari uraian di atas penelitian bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh penggunaan limbah industri kelapa sawit (bungkil inti sawit dan lumpur sawit) dan tanaman Paitan (*Tithonia diversifolia*) sebagai pakan alternatif kambing PE yang dilihat dari kadar air, lemak dan *solid non fat*.

MATERI DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kelompok Ternak Kambing PE Ranting Mas, Kecamatan Canduang, Kabupaten Agam serta analisis kualitas susu dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 18 ekor kambing PE pada laktasi dan bulan laktasi kedua serta susu kambing PE dari pemerahan pada pagi hari untuk analisis kualitas susu (kadar air, lemak dan *solid non fat*).

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metoda Experimen, dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 3 ulangan yaitu pemberian hijauan tanaman Paitan dan penggantian ransum konsentrat kambing PE dengan campuran konsentrat hasil penelitian Arief *et al.*, (2016) yang berbeda pada ransum yang diberikan adalah 40% bungkil inti sawit, 10% lumpur sawit, 10% jagung, 15% dedak, 24% ampas tahu dan 1% mineral. Perlakuan pemberian ransum pada kambing PE dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa tingkatan level yang berbeda (Arief *et al.*, 2018) yaitu:

- A = 50% *Tithonia diversifolia* + 50% ampas tahu + 0% konsentrat sawit
- B = 50% *Tithonia diversifolia* + 50% ampas tahu + 0% konsentrat sawit,
- C = 50% *Tithonia diversifolia* + 37,5% ampas tahu + 12,5% konsentrat sawit,
- D = 50% *Tithonia diversifolia* + 25% ampas tahu + 25% konsentrat sawit,
- E = 50% *Tithonia diversifolia* + 12,5% ampas tahu + 37,5% konsentrat sawit
- F = 50% *Tithonia diversifolia* + 0% ampas tahu + 50% konsentrat sawit

Prosedur Penelitian

- 1) Persiapan pengadaan bahan pakan berupa bungkil inti sawit dan pengambilan lumpur sawit lalu dilakukan pengeringan dan penggilingan di UPT Fakultas Peternakan Universitas Andalas.
- 2) Persiapan kandang, kandang terlebih dahulu disucihamakan dengan disinfektan beserta tempat makan dan minum.
- 3) Persiapan ternak kambing PE pada laktasi dan bulan laktasi kedua dengan bobot badan ternak kambing adalah sama (65 kg) diikuti dengan pemberian obat cacing pada ternak kambing PE tersebut.
- 4) Pembuatan ransum limbah industri kelapa sawit dilakukan sesuai dengan hasil terbaik dari penelitian Arief *et al.* (2016) dengan persentase 40% bungkil inti sawit, 10%

- lumpur sawit, 10% jagung, 15% dedak, 24% ampas tahu dan 1% mineral.
- 5) Periode adaptasi, periode ini bertujuan untuk menyesuaikan ternak dengan lingkungannya, kandang dan ransum yang diberikan.
 - 6) Periode pengambilan/koleksi data dimana periode ini dilaksanakan selama 30 hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Rataan kadar air susu kambing PE dengan dengan memanfaatkan limbah industri kelapa sawit dan tanaman Paitan sebagai pakan ternak dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Kadar Air Susu Kambing Peranakan Etawa (PE)

Perlakuan	Kadar Air Susu (%)
A	84,78±1,05
B	85,46±0,88
C	85,31±1,26
D	85,07±0,42
E	85,15±2,15
F	84,39±1,51

Pada Tabel 1 terlihat bahwa kadar air susu kambing PE dengan pemberian limbah industri kelapa sawit dan tanaman Paitan berkisar antara (84,39-85,46%). Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian limbah industri kelapa sawit dan tanaman sebagai pakan kambing PE tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap kadar air susu. Hal ini disebabkan peningkatan bahan padatan susu sangat erat kaitannya dengan pakan hijauan yang diberikan menurut Suhendra *et al.*, (2015). Kadar air susu sangat dipengaruhi oleh kadar laktosa (4,01-4,16%) (Arief *et al.*, 2018) yang dihasilkan, hal ini disebabkan oleh sifat isotonis yang dimiliki. Dalam mempertahankan osmosanya supaya isotonis dengan darah ternak membutuhkan produksi laktosa yang cukup. Jika terjadi kekurangan laktosa maka akan dapat mengurangi sekresi air ke dalam susu sehingga produksi air susu berkurang atau rendah karena

kandungan air dalam susu melalui sel-sel epitel dan masuk ke dalam susu secara filtrasi. Sekresi air mempunyai hubungan erat dengan tekanan osmosa dari susu (Wikantadi, 1978).

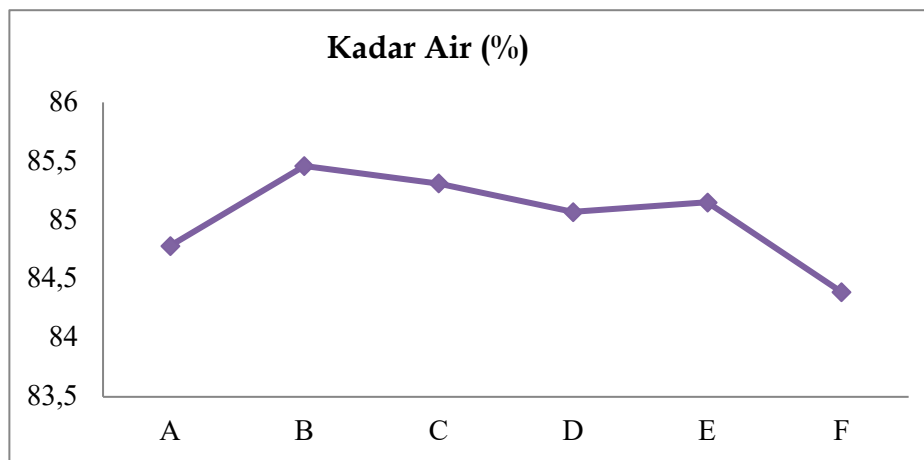
Di samping itu protein dalam tanaman Paitan merupakan protein *by pass*, dimana kandungan tanin pada tanaman Paitan dapat membantu melindungi protein dari degradasi rumen dengan membentuk ikatan kompleks protein-tanin sehingga protein tersebut tidak habis terdegradasi dalam rumen dan dapat dimanfaatkan secara efisien oleh ternak, protein merupakan sumber kerangka karbon yang menstimulir pertumbuhan bakteri selulolitik sehingga meningkatkan pencernaan karbohidrat. Dimana karbohidrat akan dirombak oleh mikroorganisme menjadi VFA diantaranya asam propionat, asetat dan butirir. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ranjhan dan Pathak (1979) di dalam rumen karbohidrat kompleks dengan adanya aktifitas fermentatif oleh mikroba akan dipecah menjadi asam atsiri, khususnya asam asetat, propionat dan butirir.

Asam propionat merupakan prekursor dalam pembentukan gula darah sebagai bahan baku pembentukan laktosa susu. Suhendra *et al.*, (2015) menyatakan bahwa asam propionat akan masuk ke dalam hati dan diubah menjadi glukosa untuk prekursor laktosa susu. Komponen susu yang bertanggung jawab akan tekanan osmosa adalah laktosa selain ion-ion klorida, potasium dan sodium. Air ditransfer dari lumen alveoli untuk mempertahankan tekanan osmosis dari susu agar seimbang dengan tekanan osmosa darah, sehingga menyebabkan kandungan air dalam susu tidak menunjukkan perbedaan.

Kadar air pada susu yang didapatkan dari penelitian ini hampir sama dari hasil penelitian Siska (2014) dimana pemberian daun ubi kayu yang memiliki kandungan gizi cukup tinggi dengan pemberian sebanyak 2 kg/ekor/hari adalah 84,25%. Kadar air yang didapatkan dalam penelitian ini masih berada dalam rentang standar kadar air pada susu kambing

menurut Sodiq dan Abidin (2008) yaitu berkisar 83,00-87,50%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian limbah industri kelapa sawit sampai

50% dalam ransum tidak menimbulkan efek negatif terhadap kadar air susu.



Gambar 1. Grafik Kadar Air Susu Kambing PE Pemberian Pakan Hijauan *Tithonia diversifolia* dan Konsentrat Limbah Industri Kelapa Sawit

Kadar Lemak

Rataan kadar lemak susu kambing PE dengan memanfaatkan limbah industri kelapa

sawit dan tanaman sebagai pakan ternak dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Kadar Lemak Susu Kambing Peranakan Etawa (PE)

Perlakuan	Kadar Lemak Susu (%)	Standar (%)
A	3,60± 0,16	
B	3,59± 0,08	
C	3,60± 0,02	3,0 *
D	3,64± 0,07	3,25 - 3,50 **
E	3,63± 0,03	
F	3,60± 0,05	

Keterangan : * Standar Nasional Indonesia (2011)

** Thai Agriculture Standar (2008).

Pada Tabel 2. terlihat bahwa kadar lemak susu kambing PE dengan pemberian limbah industri kelapa sawit dan tanaman Paitan berkisar antara (3,59-3,64%) Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian limbah industri kelapa sawit dan tanaman Paitan sebagai pakan kambing PE tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap kadar lemak susu.

Tidak berbeda nyatanya ($P>0,05$) perlakuan A, B, C, D, E dan F terhadap kadar lemak susu kambing PE dengan pemberian pakan limbah industri kelapa sawit dan tanaman Paitan disebabkan oleh kandungan serat kasar

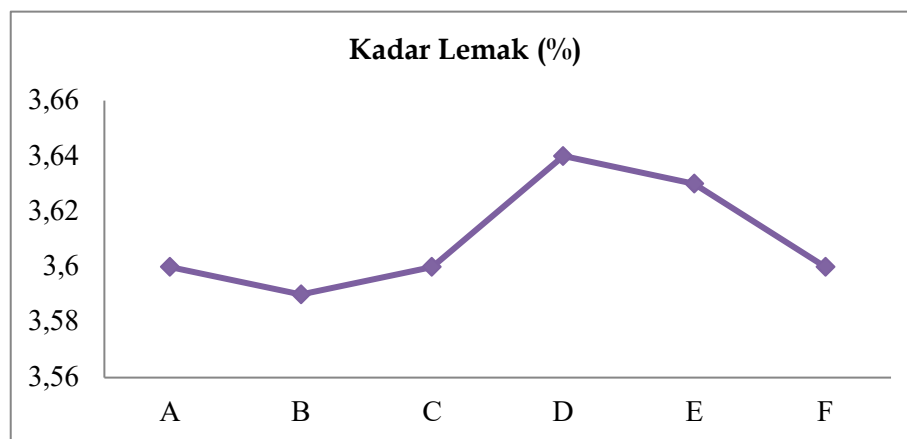
yang terdapat pada pakan masih mampu memenuhi kebutuhan ternak, dimana serat kasar pada pakan sangat berperan dalam pembentukan lemak pada susu (Suhendra *et al.*, 2015). Seperti yang dijelaskan oleh Wikantadi (1978) kadar lemak susu sangat dipengaruhi oleh konsumsi serat kasar pakan yang diberikan, kadar lemak susu juga dipengaruhi oleh faktor-faktor yang memengaruhi produksi asam asetat di dalam rumen, dalam hal ini adalah kinerja mikroba rumen dalam memfermentasi serat kasar menjadi asam asetat.

Selain itu dengan adanya protein by pass sebagai sumber kerangka karbon yang menstimulir pertumbuhan bakteri selulolitik sehingga meningkatkan pencernaan karbohidrat yang akan diurai menjadi glukosa. Karbohidrat merupakan prekursor sintesis laktosa yang dalam proses degradasi oleh mikroba rumen menjadi asam piruvat kemudian dirombak menjadi *Volatile Fatty Acid* (VFA) yang terdiri dari asam propionat, asetat, dan butirrat (Ranjhan dan Pathak, 1979). Asam asetat dan butirrat masuk ke dalam darah yang akan menjadi prekursor dalam pembentukan asam lemak, kemudian akan masuk ke dalam sel-sel sekresi ambing dan menjadi lemak susu.

Pemberian tanaman Paitan dengan persentase yang sama di setiap perlakuan mengakibatkan asam asetat yang terserap pada rumen dalam jumlah yang sama sehingga masih dapat mempertahankan kadar lemak susu yang dihasilkan. Tanuwiria *et al.*, (2008) dan Suhendra *et al.*, (2015) menyatakan bahwa kadar lemak susu sangat dipengaruhi oleh serat kasar dari pakan dan hasil metabolismenya berupa asam asetat. Karena sebagian besar lemak susu di pengaruhi oleh pakan serta sintesis komponen susu di dalam ambing (Maheswari, 2004).

Pemberian pakan limbah industri kelapa sawit dan tanaman Paitan diduga dapat mempertahankan jumlah enzim yang dapat membantu proses sintesis lemak susu diantaranya adalah enzim *xantin oksidase*. Kadar lemak susu yang dihasilkan dipengaruhi oleh konsentrasi enzim *xantin oksidase* yang dihasilkan pada retikulum endoplasma. Kadar lemak susu yang dihasilkan masih dapat dipertahankan hal ini disebabkan ketersediaan enzim *xantin oksidase* dalam sel mamari masih dapat mencukupi untuk melepaskan lemak dari sel mamari ke lumen alveolar dan bergabung dengan air susu (Vorbach *et al.*, 2002).

Kadar lemak susu yang didapatkan dalam penelitian ini lebih rendah dari pada hasil penelitian Arief (2013) dengan pakan berbasis produk sampingan industri kelapa sawit yaitu 5,24%. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini masih berada dalam kisaran standar lemak susu kambing menurut Thai Agricultural Standard (2008) adalah berkisar 3,25-3,50%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian konsentrat limbah industri kelapa sawit sampai 50% dalam ransum tidak menimbulkan efek negatif terhadap kadar lemak susu.



Gambar 2. Grafik Kadar Lemak Susu Kambing PE Pemberian Pakan Hijauan *Tithonia diversifolia* dan Konsentrat Limbah Industri Kelapa Sawit.

Solid Non Fat

Rataan Kadar *solid non fat* Susu kambing PE dengan memanfaatkan limbah industri

kelapa sawit dan tanaman Paitan sebagai pakan ternak dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Kadar *Solid Non Fat* Susu Kambing Peranakan Etawa (PE)

Perlakuan	<i>Solid Non Fat</i> (%)	Standar (%)
A	9,40± 0,13	7,8 *
B	9,39±0,10	
C	9,48±0,08	
D	9,59±0,05	
E	9,56±0,08	
F	9,56±0,06	

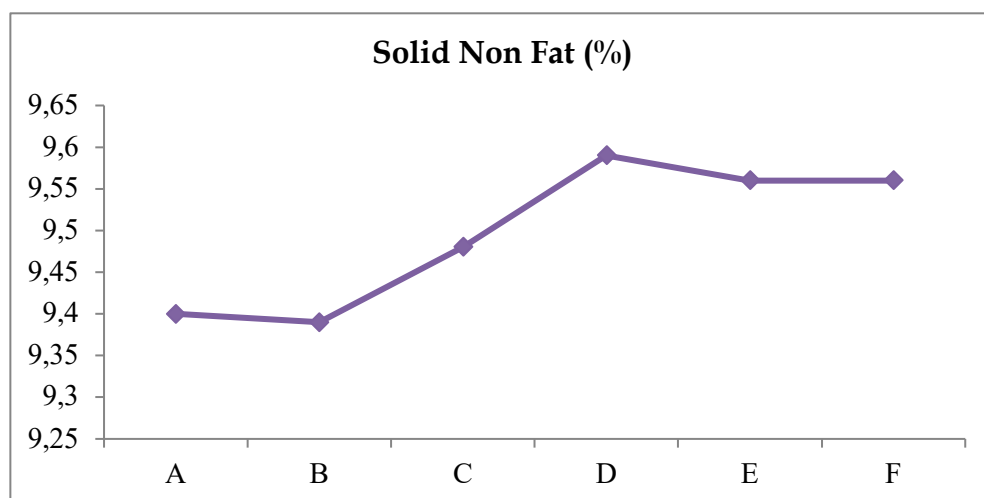
Keterangan: * Standar Nasional Indonesia (2011).

Pada Tabel 3 terlihat bahwa kadar *solid non fat* susu kambing PE dengan pemberian limbah industri kelapa sawit dan tanaman Paitan berkisar antara (9,39-9,59%). Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian limbah industri kelapa sawit dan tanaman Paitan sebagai pakan kambing PE tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap kadar *solid non fat* susu.

Tidak berbeda nyatanya ($P>0,05$) perlakuan A, B, C, D, E dan F dengan pemberian pakan limbah industri kelapa sawit dan tanaman Paitan sebagai pakan kambing PE disebabkan kandungan serat kasar pada masing-masing pakan yang diberikan masih mampu memenuhi kebutuhan ternak kambing PE. Menurut Suhendra *et al.*, (2015), Zurriyanti *et al.*, (2011) dan Prawirokusumo (1993) menyatakan bahwa komponen penyusun *solid non fat* susu antara lain protein dan laktosa susu. Dimana protein susu terbentuk dari pakan konsentrat dan

hijauan yang dikonsumsi oleh ternak kemudian akan disintesis oleh mikroba rumen menjadi asam amino dan asam amino tersebut akan diserap dalam usus halus dan dialirkan ke darah dan masuk ke sel-sel sekresi ambung yang nantinya akan menjadi protein susu (Utari *et al.*, 2012). Penambahan pakan sumber protein dapat mempertahankan kadar *solid non fat* susu (Sukarini, 2006).

Kadar *solid non fat* susu yang didapatkan dalam penelitian ini masih berada dalam batasan minimum kadar *solid non fat* menurut SNI (2011) yaitu 8,00% dan juga hasil penelitian ini juga masih berada dalam rentangan kadar *solid non fat* menurut Thai Agricultural Standard (2008) yaitu 8,25%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian konsentrat limbah industri kelapa sawit sampai 50% dalam ransum tidak menunjukkan efek negatif terhadap kadar *solid non fat* susu.



Gambar 3. Grafik *Solid Non Fat* Susu Kambing PE Pemberian Pakan Hijauan *Tithonia diversifolia* dan Konsentrat Limbah Industri Kelapa Sawit.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian limbah industri kelapa sawit dan tanaman Paitan dapat digunakan sebagai pakan alternatif pada ternak kambing Peranakan Etawa (PE).

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak memiliki konflik kepentingan yang berhubungan dengan materi yang dibahas dalam naskah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief. 2013. Supplementasi Probiotik Pada Ransum Konsentrat Kambing Perah Berbasis Produk Samping Industri Pengolahan sawit. Disertasi Program Pascasarjana Universitas Andalas. Padang.
- Arief, Elihasridas & S. Sowmen. 2016. Optimalisasi Pemanfaatan Limbah Industri Kelapa Sawit Dengan Supplementasi Probiotik Menunjang Peningkatan Produktifitas Kambing Peranakan Etawah. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas Andalas, Padang.
- Arief, Elihasridas, S. Somen, E. Roza, R. Pazla & Rizqan. 2018. Production and Quality of Etawa Raw Milk Using Palm Oil Industry Waste and Paitan Plants as an Early Feed. *Pakistan Journal of Nutrition*, 17 (8): 399-404.
- Badan Pusat Statistik. 2022. Populasi Kambing menurut Provinsi (Ekor), 2020-2022. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Daud, M. J. 1995. Technical Inovation In The Utilization of Local Feed Resources for More Officient Animal Production. Towards Corporizing The Animal and Feed Industries. *Proceeding of the 17th MSAP*; 28-30 May 1995.
- Hanafi, N. D. 2004. Perlakuan Silase Dan Amoniasi Daun Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Pakan Domba. Program Studi Produksi Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. USU digital library, Medan.
- Harfiah. 2007. Lumpur Minyak Sawit Kering Sebagai Sumber Nutrisi Ternak Ruminansia. *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*. Vol. 6 No. 2.
- Jarmani, S. N. 2007. Penerapan Teknologi Sebagai Usaha Untuk Meningkatkan Produksi Susu Dan Memperbaiki Budidaya Sapi Perah Rakyat Masalah Dan Pemecahannya. *Semiloka Nasional Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas-2020*. (<http://peternakan.litbang.pertanian.go.id/fullteks/loksp08-74.pdf>) Diakses [15 Februari 2023].
- Maheswari, R. R. A. 2004. Penanganan dan Pengolahan Hasil Ternak Perah. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Osuga, I., M. A. Shaukat, Abdulrazak, T. Ichinohe and T. Fujihara. 2006. Rumen degradation and *in vitro* gas production parameters in some browse forages, grasses and maize stover from Kenya. *J. Food, Agric. Env.* 4 (2): 60-64
- Prawirokusumo, S. 1993. Ilmu Gizi Komparatif. Edisi pertama. Badan Penerbitan Fakultas Ekonomika dan Bisnis Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Ranjhan, S. K & Pathak, N. N. 1979. Management and Feeding of Buffalo, *Vikas Publ House put*, New Delhi .
- Rodríguez, L & T. R. Preston. 1996. Comparative parameters of digestion and N metabolism in Mong Cai and Mong Cai*Large White cross piglets having free access to sugar cane juice and duck weed. *Livestock Research for Rural Development*.
- Siska. I. 2014. Performans Produksi dan Kualitas Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) dengan Penambahan Daun Ubi Kayu (*Manihot Utilissima*). Tesis. Program Pascasarjana Universitas Andalas, Padang.
- Sodiq, A & Z. Abidin. 2008. Meningkatkan Produksi Susu Kambing Peranakan Etawa. Cetakan pertama. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia. 2011. Susu Segar. Badan Standardisasi Nasional, SNI 3141.1:2011, Jakarta.
- Suhendra, D., G. T. Anggiati, S. Sarah, A. F. Nasrullah, A. Thimoty & D. W. C. Utama. 2015. Tampilan Kualitas Susu Sapi Perah Akibat Imbangan

- Konsentrat dan Hijauan yang Berbeda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 25 (1): 42-46.
- Sukarini. 2006. Produksi dan Kualitas Air Susu Kambing Peranakan Ettawa yang Diberi Tambahan Urea Molases Blok dan atau Dedak Padi pada Awal Laktasi. *Journal Animal Production*. 8 (3): 196-205.
- Sutardi, T. 1997. Peluang dan Tantangan Pengembangan Ilmu-Ilmu Nutrisi Ternak. Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Ilmu Nutrisi Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Tanuwiria, U. H., A. Yulianti & R. Tawaf. 2008. Pengaruh Imbangan Jerami Padi Fermentasi dan Konsentrat dalam Ransum terhadap Fermentabilitas dan Kecernaan In-Vitro Serta Performans Produksi pada Sapi Perah Laktasi. Seminar Nasional Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Thai Agricultural Standard. 2008. Raw Goat Milk. National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards. Published in the Royal Gazette vol 125 Section 139 D, Bangkok.
- Utari, F. D., B. W. H. E. Prasetyono & A. Muktiani. 2012. Kualitas Susu Kambing Perah Peranakan Etawa yang Diberi Suplementasi Protein Terproteksi dalam Wafer Pakan Komplit Berbasis Limbah Agroindustri. *Animal Agriculture Journal*. 1(1):427-441.
- Vorbach, C., A. Sciven & M. R. Capecchi. 2002. The Housekeeping Gene Xanthine Oxidoreductase is Necessary for Milk Fat Droplet Envoling and Secretion: Gene Sharing in Lactating Mammary Gland. *Genes Dev*. 16: 3223-3235.
- Wikantadi, B. 1978. Biologi Laktasi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Zurriyanti, Y., R. R. Noor & R. R. A. Maheswari. 2011. Analisis Molekuler Genotipe Kappa Kasein (K-Kasein) dan Komposisi Susu Kambing Peranakan Etawa, Saanen dan Persilangannya. *JITV*. 16 (1): 61-70.

Degradasi Nutrien Ransum dalam Cairan Rumen yang Mengandung Bungkil Kacang Tanah

Nutrient Degradation of Rations in Rumen Fluid Containing Peanut Meal

Muhammad Triviana Kusmahidayat Konenda, Muhammad Nurul Ikhsan,
Iman Hernaman*, & Budi Ayuningsih

Departemen Nutrisi Ternak dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran

Jl. Raya Bandung-Sumedang KM-21 Jatinangor Sumedang

Email korespondensi: iman.hernaman@unpad.ac.id

• Diterima: 28 Maret 2023 • Direvisi: 14 September 2023 • Disetujui: 18 September 2023

ABSTRAK. Bungkil kacang tanah adalah bahan pakan sumber protein, namun masih mengandung lemak yang tinggi yang dapat mengurangi degradasi nutrisi ransum. Penelitian bertujuan untuk mempelajari degradasi nutrisi ransum dalam cairan rumen yang mengandung bungkil kacang tanah. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan rancangan acak lengkap. Ransum percobaan terdiri atas 3 macam perlakuan ransum yang mengandung bungkil kacang tanah, yaitu 0, 9, dan 18%, masing-masing perlakuan diulang sebanyak 6 kali. Metode *in vitro* digunakan untuk mengukur degradabilitas protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan BETN (bahan ekstrak tanpa nitrogen). Hasil menunjukkan bahwa degradasi protein kasar meningkat seiring dengan meningkatnya penggunaan bungkil kacang tanah, sebaliknya degradasi serat kasar dan BETN menunjukkan penurunan yang nyata. Sementara itu untuk degradasi lemak kasar tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan bungkil kacang tanah sampai 18% dapat menurunkan degradasi serat kasar dan BETN.

Kata kunci: Bungkil kacang tanah, degradabilitas, nutrisi, ruminansia

ABSTRACT. Peanut meal is a feed ingredient that is a source of protein, but still contains high fat which can reduce the degradation of ration nutrients. The aim of this research was to study the degradation of ration nutrients in rumen fluid containing peanut meal. The research was conducted experimentally using a completely randomized design. The experimental rations consisted of 3 types of ration treatments containing peanut meal, namely 0, 9, and 18%, each treatment was repeated 6 times. The *in vitro* method was used to measure the degradability of crude protein, crude fat, crude fiber, and nitrogen-free extract (NFE). The results showed that the degradation of crude protein increased with increasing use of peanut meal, whereas the degradation of crude fiber and NFE showed a significant decrease. Meanwhile, crude fat degradation did not show a significant difference. Based on the research results it can be concluded that the use of peanut meal up to 18% can reduce the degradation of crude fiber, and NFE.

Keywords: Degradability, nutrients, peanut meal, ruminants

PENDAHULUAN

Bungkil kacang tanah merupakan salah satu bahan pakan yang dihasilkan dari hasil samping industri pembuatan minyak kacang tanah. Puspasari et al., (2015) menjelaskan bahwa bungkil kacang tanah mengandung protein kasar sebesar 34,96%, selain itu juga mengandung nutrisi lain, yaitu 32,02% lemak kasar, 0,52% fosfor, dan 0,33% kalsium. Dari data

kandungan nutrisi tersebut, bahan pakan ini memiliki kadar protein yang tinggi yang sangat dibutuhkan oleh ternak. Namun demikian bungkil kacang tanah juga memiliki kadar lemak kasar yang tinggi. Hal ini dikhawatirkan akan menghalangi aktivitas mikroba rumen dalam memfermentasi pakan. Lemak sebagai senyawa non polar, tidak mudah atau segera akan larut dalam medium cairan rumen, karena itu lemak cenderung berasosiasi dengan partikel pakan

dan mikroba rumen, bentuk asosiasinya berupa penutupan permukaan secara fisik oleh lemak yang berdampak pada penurunan pencernaan (Pramono, 2016). Selain itu lemak pada kacang tanah memiliki kandungan PUFA yang tinggi (Chowdhury et al., 2015). Riemas *et al.*, (2021) memerangkan bahwa minyak esensial yang banyak mengandung PUFA (lemak tidak jenuh majemuk) bersifat toksik terhadap bakteri rumen, sehingga populasi mikroba rumen menurun dan menyebabkan degradasi ransum turun.

Menurut Wina & Susana (2013) kandungan lemak kasar dalam pakan ruminansia disarankan tidak melebihi 5%. Kandungan lemak kasar yang tinggi akan mempengaruhi aktivitas mikroba rumen dan menurunkan populasi mikroba pencerna serat Kustyorini (2018). Berdasarkan SNI No.8819, kadar lemak dalam konsentrat maksimal 7% (BSN, 2019).

Degradasi nutrisi dapat didefinisikan dengan cara menghitung bagian zat pakan yang hilang dengan asumsi zat pakan tersebut telah didegradasi oleh mikroba rumen saat diinkubasi (Mahaken, 2012). Ransum yang mempunyai degradasi yang tinggi menandakan ransum tersebut memiliki kualitas yang baik (Nisa *et al.*, 2017).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari degradasi nutrisi ransum yang mengandung bungkil kacang tanah.

MATERI DAN METODE

Ransum Penelitian

Ransum percobaan yang digunakan adalah campuran dari rumput dan konsentrat pada perbandingan 40% dan 60%. Rumput yang digunakan yaitu Rumput Gajah cv. Taiwan (*Pennisetum purpureum* cv. Taiwan). Konsentrat disusun sendiri sesuai perlakuan yang terdiri atas onggok, pollard, jagung, dedak padi, bungkil kedelai, bungkil kacang tanah, molases dan mineral. Bahan penyusun konsentrat

tersebut diperoleh dari toko pakan di sekitar Kota Bandung, kecuali bungkil kacang tanah. Bungkil kacang tanah yang digunakan diperoleh dari industri pengolahan oncom di Desa Pasir Reungit, Kabupaten Sumedang. Ransum percobaan terdiri atas tiga perlakuan ransum, yaitu level penggunaan bungkil kacang tanah di dalam ransum sebanyak 0% (BKT1), 9% (BKT2), dan 18% (BKT3). Adapun susunan bahan pakan dan formula ransum penelitian disajikan pada Tabel 1.

Prosedur Degradasi Nutrien Pakan dalam Rumen In Vitro

Rumput dilayukan terlebih dahulu hingga kering udara, kemudian dilakukan kembali pengeringan menggunakan oven untuk mencapai kadar air rumput kurang dari 15%. Rumput setelah pengeringan dilakukan penggilingan untuk digunakan dalam formulasi ransum.

Bahan baku penyusun konsentrat dijemur hingga kering udara, lalu dikeringkan kembali menggunakan oven selama 24 jam pada suhu 60°C. Bungkil kacang tanah, onggok, pollard, jagung, dedak padi, dan bungkil kacang kedelai digiling kembali sampai halus dan disaring menggunakan saringan No. 30. Bahan pakan yang telah halus ditimbang dan diformulasikan sesuai dengan perlakuan.

Kain nilon diukur dan dipotong dengan ukuran 6x6 cm². Lalu dilipat pada salah satu sisi. Ketiga sisi direkatkan menggunakan sealer hingga membentuk sebuah kantong berukuran 3x6 cm². Kantong nilon ditandai sesuai dengan perlakuan menggunakan spidol permanen lalu dikeringkan menggunakan oven selama 24 jam pada suhu 60°C. Setelah dikeringkan kantong nilon siap digunakan.

Sampel ransum yang sudah diformulasikan ditimbang seberat 1g kemudian dimasukkan ke dalam kantong nilon sesuai dengan perlakuan dan diberikan pemberat pada masing-masing kantong nilon berupa kelereng kaca. Kantong nilon yang telah terisi sampel

kemudian dimasukkan ke dalam tabung inkubasi (Erlenmeyer ukuran 500 mL). Kantong nilon tersebut digantung di bagian tengah tutup karet dengan posisi tenggelam tepat di tengah-tengah tabung Erlemenyer yang sudah diisi oleh campuran cairan rumen domba dan saliva buatan pada perbandingan 1:4 seperti yang dijelaskan Hernaman *et al.*, (2017). Kemudian tabung tersebut ditempatkan pada Watherbath Shaker dengan suhu $\pm 39^{\circ}\text{C}$, kemudian diinkubasi selama 48 jam.

Sampel ransum diambil setelah waktu inkubasi terpenuhi dan dicuci sampai air jernih. Sampel yang telah dicuci lalu dikering udarakan, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C hingga didapatkan berat sampel yang tetap. Residu tertinggal di dalam kantong kemudian ditimbang dan dianalisis kadar protein kasar dan lemak kasar, serat kasar dan BETN dengan metode analisis proksimat (AOAC, 2019) untuk diukur degradasi nutrien. Rumus degradasi nutrien (%) adalah:

$$\frac{\text{Nutrien pakan (g)} - \text{Nutrien residu (g)}}{\text{Nutrien pakan (g)}} \times 100\%$$

Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Penelitian terdiri atas 3 perlakuan, setiap perlakuan dilakukan ulangan sebanyak 6 kali, sehingga terdapat 18 unit percobaan. Data yang diperoleh diuji dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA), sedangkan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan analisis dengan menggunakan uji jarak berganda Duncan (Gaspersz, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Degradasi pakan merupakan suatu proses perombakan bahan pakan dari senyawa kompleks menjadi lebih sederhana oleh kerja mikroba rumen. Proses degradasi serat kasar bertujuan untuk memudahkan proses pencernaan selanjutnya. Nilai degradasi yang tinggi menunjukkan bahwa pakan yang diberikan

mudah didegradasi dan dicerna oleh mikroba rumen.

Percobaan *in vitro* dengan menggunakan kantong nilon terhadap perlakuan menghasilkan prosentase degradasi nutrien yang disajikan pada Tabel 2. Pada tabel tersebut tampak bahwa semakin tinggi penggunaan bungkil kacang tanah akan semakin tinggi ($P < 0.05$) prosentase degradasi protein kasar. Sebaliknya dengan prosentase degradasi serat kasar dan BETN yang semakin menurun ($P < 0.05$) seiring dengan penambahan bungkil kacang tanah. Sementara itu, untuk degradasi lemak kasar tidak menunjukkan suatu perbedaan yang nyata.

Protein pakan didegradasi di dalam rumen akan menghasilkan asam amino yang kemudian dideaminasi menjadi NH_3 (Levi *et al.*, 2022). Perbedaan degradasi protein kasar diduga akibat dari komposisi bahan pakan yang menyusun ransum percobaan, meskipun secara umum memiliki kandungan protein yang relative sama (Tabel 1).

Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan bahwa seiring dengan semakin tinggi penggunaan bungkil kacang tanah, maka proporsi bungkil kedele semakin rendah. Kedua bahan pakan tersebut merupakan bahan pakan sumber protein. Melihat komposisi ransum tersebut dengan nilai degradasi protein kasar, maka diduga bahwa protein bungkil kacang tanah mudah didegradasi oleh mikroba rumen dibandingkan dengan bungkil kedelai. Hal ini diduga disebabkan tekstur kulit biji kedelai sangat keras yang akan berpengaruh terhadap degradasi protein, maka upaya untuk meningkatkan nilai guna protein bungkil kedelai tersebut beberapa perlakuan telah dilakukan diantaranya dengan perebusan (Ketnawa & Ogawa, 2021). Setiap bahan pakan memiliki karakteristik tekstur/fisik atau kimia yang berbeda, hal ini akan berpengaruh terhadap degradabilitas/kecernaan protein (Levi *et al.*, 2022).

Tabel 1. Formula ransum dan kandungan nutrisi ransum penelitian

Bahan Pakan	Perlakuan		
	BKT1	BKT2	BKT3
	-----%-----		
Rumput Gajah cv.Taiwan	40,00	40,00	40,00
Konsentrat			
Onggok	14,82	14,55	23,32
Pollard	5,45	5,30	1,00
Jagung	6,76	7,39	4,83
Dedak	20,41	17,94	10,35
B. Kacang Tanah	0,00	9,00	18,00
B. Kedelai	10,56	3,82	0,50
Molases	1	1	1
Mineral Mix	1	1	1
Total	100,00	100,00	100,00
Kandungan Ransum:			
Bahan Kering	81,19	81,11	81,11
Abu	17,25	16,85	17,51
Protein Kasar	14,50	14,50	15,00
Serat Kasar	15,37	16,28	18,40
Lemak Kasar	4,62	6,68	8,54
TDN	62,50	62,50	62,30

Tabel 2. Degradasi nutrisi ransum yang mengandung bungkil kacang tanah

Peubah	BKT 1	BKT 2	BKT3
Degradasi Protein Kasar (%)	54,31 ^a ±1,51	56,90 ^b ±1,40	58,47 ^c ±1,45
Degradasi Lemak Kasar (%)	67,31±5,0	64,69±7,62	64,14±5,17
Degradasi Serat Kasar (%)	35,64 ^c ± 2,54	28,91 ^b ± 3,87	25,90 ^a ± 3,92
Degradasi BETN (%)	37,05 ^b ± 0,59	36,79 ^b ± 0,35	33,05 ^a ± 1,21

Keterangan: Superskrip yang berbeda ke arah baris menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Degradasi lemak tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, hal ini karena struktur lemak mudah untuk dicerna /didegradasi (Yamashita *et al.*, 2020). Kadar lemak kasar dalam ransum perlakuan pada kisaran (4,62-8,54%) masih mendekati kisaran batas maksimum 7% (BSN, 2019). Dengan demikian, berapapun lemak yang terkandung di dalam ransum akan maksimal dicerna/didegradasi di dalam tubuh ternak karena mudah dicerna/didegradasi sepanjang masih dalam batas normal. Hal ini merujuk pada Tabel 1. terdapat peningkatan lemak kasar yang cukup besar (4,62-8,54%) akibat penggunaan bungkil kacang tanah, namun menghasilkan degradasi lemak kasar yang tidak berbeda nyata.

Kemampuan ternak dalam menyerap atau mencerna lemak akan meningkat jika lebih banyak mengandung ikatan lemak rantai pendek, asam lemak tidak jenuh, dan trigliserida daripada asam lemak bebas (Teti *et al.*, 2018). Minyak kacang tanah sebagian besar memiliki asam lemak tidak jenuh (Chowdhury *et al.*, 2015), sehingga minyaknya mudah dicerna /didegradasi. Meskipun lemak kacang tanah mudah dicerna, namun lemak sendiri akan mengurangi pencernaan nutrisi lain seperti serat kasar dan BETN. Hal ini karena sifat lemak atau minyak yang berasosiasi dengan partikel pakan yang akan menghalangi enzim melakukan hidrolisis terhadap nutrisi tersebut.

Sementara itu, penggunaan bungkil kacang tanah sampai level 18% dalam ransum memberikan pengaruh yang berbeda terhadap nilai degradasi serat kasar. Ainunisa *et al.* (2020) menyatakan bahwa penggunaan lemak yang tinggi pada ruminansia perlu diwaspadai karena dapat memberikan efek negatif terhadap proses fermentasi dalam rumen, seperti membatasi sintesis mikroba rumen dan pencernaan serat. Talan *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa degradasi atau daya cerna serat kasar dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah komposisi penyusun serat kasar, kadar serat dalam ransum, dan aktivitas mikroba. Aktivitas mikroba dapat dipengaruhi oleh lemak, akibat dari lemak yang menyelubungi serat pakan, sehingga mikroba rumen tidak mampu mendegradasi serat. Wina & Susana (2013) menyatakan bahwa besar atau kecilnya pengaruh lemak disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu jumlah lemak yang ditambahkan ke dalam pakan, jenis pakan (konsentrat atau hijauan) yang diberikan pada ternak, dan jenis lemak. Jika dikaitkan dengan ransum perlakuan, maka penggunaan bungkil kacang tanah yang lebih tinggi akan memberikan komposisi lemak kasar dalam ransum menjadi lebih besar hal ini tentunya akan mempengaruhi degradasi serat kasar. Sifat yang minyak yang menempel pada partikel pakan yang akan menghalangi degradasi serat kasar.

Selain kadar lemak yang tinggi yang terkandung di dalam bungkil kacang tanah, juga penggunaan bahan pakan tersebut mengakibatkan meningkatnya kandungan serat kasar dalam ransum (Tabel 1). Ransum yang mengandung serat kasar yang tinggi sulit didegradasi atau dicerna dalam saluran pencernaan hewan ruminansia (Yamashita *et al.*, 2020).

Seperti halnya dengan serat kasar, degradasi BETN juga mengalami penurunan yang nyata seiring dengan meningkatnya bungkil kacang tanah yang diiringi dengan meningkatnya kandungan lemak kasar dalam

ransum. Lemak yang tinggi selain serat kasar yang diselubungi juga komponen-komponen lain dari partikel karbohidrat non struktur yang tergolong sebagai BETN seperti pati yang banyak terkandung pada bahan pakan penyusun konsentrat yang digunakan seperti onggok, pollard, dedak padi, dan jagung (Tabel 1) dan lemak juga dapat menyelubungi mikroba rumen sehingga aktivitasnya terganggu. Hal ini akan berdampak pada kemampuan mikroba rumen terbatas dalam mendegradasi komponen BETN tersebut. Riemas *et al.* (2021) menjelaskan bahwa penggunaan lemak yang tinggi pada ransum akan menyelubungi mikroba rumen, sehingga mikroba rumen akan mengalami lisis atau mati, dampaknya adalah kemampuan mendegradasi pakan menjadi terbatas.

KESIMPULAN

Penggunaan bungkil kacang tanah yang mengandung lemak tinggi dalam ransum sampai 18% tidak mempengaruhi degradasi lemak, namun meningkatkan degradasi protein kasar dan sebaliknya dapat menurunkan degradasi serat kasar dan BETN.

KONFLIK KEPENTINGAN

Manuskrip ini tidak memiliki konflik kepentingan karena merupakan hasil karya penelitian yang dilakukan oleh Tim penulis, bukan kerjasama dan tidak ada keterkaitan dengan organisasi atau lembaga lainnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih disampaikan pada teknisi dan pengelola Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Pakan Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Ainunisa N., M.B. Rapsanjani, A.R. Tarmidi, & I. Hernaman. 2020. Proteksi protein ampas tahu

- dengan crude palm oil (CPO) terhadap degradasi mikroba rumen. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis* 7 (2): 147-151.
- AOAC. 2019. *Official Methods of Analysis*. 21th ed. Association of Official Agricultural Chemists. Washington, DC.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2019. SNI 8819:2019. *Pakan Konsentrat Domba Penggemukan*. BSN. Jakarta.
- Chowdhury, F.N. D. Hossain, M. Hosen, & S. Rahman. 2015. Comparative study on chemical composition of five varieties of groundnut (*Arachis hypogaea*). *World J. of Agricultural Science*, 11 (5): 247-254.
- Gaspersz, V. 1995. *Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan*. Tarsito. Bandung.
- Hernaman, I., A. R. Tarmidi, & T. Dhalika. 2017. In vitro digestibility of rice straw-based rations of dairy cows containing fermented concentrate by *Saccharomyces cerevisiae* and Effective Microorganisms-4 (EM-4). *Bul. Peternak*. 41 (4): 407-412.
- Ketnawa, S. & Y. Ogawa. 2021. In vitro protein digestibility and biochemical characteristics of soaked, boiled and fermented soybeans. *Scientific Reports*, 11:14257.
- Kustyorini, T.I.W. 2018. Pengaruh suplementasi minyak ikan terproteksi terhadap pencernaan nutrisi bahan kering (BK) dan bahan organik (BO) pada kambing Peranakan Ettawa (PE). *Jurnal Sains Peternakan*. 6 (2): 57-62.
- Levi, Y.F.C.P., M. Dwisari, U.H. Tanuwiria, A. Budiman, & I. Hernaman. 2020. Dampak penggunaan bungkil biji jarak (*Jatropha curcas* L.) dalam ransum sapi potong terhadap fermentabilitas dan pencernaan secara in vitro. *COMPOSITE: Jurnal Ilmu Pertanian*, 4 (2): 41 - 46.
- Mahaken, N.N. 2012. Degradabilitas bahan kering, bahan organik, dan serat kasar ransum dengan berbagai level bagasse secara in sacco. *Indonesian Journal of Food Technology*. 1 (1):55-68.
- Nisa, D., J. Achmadi, & F. Wahyono. 2017. Degradasi bahan organik dan produksi total Volatile Fatty acids (VFA) daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam rumen secara in vitro. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 27(1): 12-17.
- Pramono, A., D.T. Kustono, P. Widayati, P. Putro dan H. Hartadi. 2016. Evaluasi pakan suplemen minyak ikan lemuru dan hidrolisat darah terproteksi berdasarkan pencernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik di dalam rumen dan pasca rumen. *Sains Peternakan*. 14 (1): 36-42.
- Puspasari, T., Y. Andriani, & H. Hamdani. 2015. Pemanfaatan bungkil kacang tanah dalam pakan ikan terhadap laju pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan Kelautan* 6 (2) (1): 91-100.
- Riemas, G.A., I. Hernaman, D. Ramdan, & B. Nurhadi. 2021. Dampak pemberian mikroenkapsulasi minyak ikan dalam pakan terhadap kolesterol darah dan performa pada domba. *Jurnal Agripet* 21 (1): 5-11
- Talan, V., S. Fattah., & G. Maranatha. 2021. Konsumsi pencernaan serat kasar dan bahane kstra tanpa nitrogen sapi bali jantan bakalan yang diberikan pakan hasil diversifikasi usaha tani lahan kering. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*. 3 (3):1704-1714.
- Teti, N., R. Latvia, I. Hernaman, B. Ayuningsih, D. Ramdani, & Siswoyo. 2018. Pengaruh imbalanced protein dan energi terhadap pencernaan nutrisi ransum domba garut betina. *JITP* 6 (2):97-101.
- Wina, E. & I. W. R. Susana. 2013. Manfaat lemak terproteksi untuk meningkatkan produksi dan reproduksi ternak ruminansia. *Wartazoa*. 23 (4):176-184.
- Yamashita S.A., R.D. Rachmat, A.R. Tarmidi, B. Ayuningsih, & I. Hernaman. 2020. Pencernaan ransum yang mengandung limbah roti pada domba. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 7 (1):47-51.



Pemanfaatan Kalincuang (By-product dari *Uncaria gambir*) Melalui Air Minum untuk Memperbaiki Profil Lipid Serum Darah Ayam Petelur

Utilization of Kalincuang (Uncaria gambir By-product) through Drinking Water to Improve the Blood Serum Lipid Profile of Laying Hens

Andre Zubir¹, Yose Rizal^{1*}, & Maria Endo Mahata¹

¹Program Studi S2 Ilmu Peternakan, Fakultas Peternakan
Universitas Andalas, Limau Manis, Padang

*Email korespondensi: yrizal@ansci.unand.ac.id

• Diterima: 07 Juni 2023 • Direvisi: 21 September 2023 • Disetujui: 21 September 2023

ABSTRAK. Kalincuang merupakan hasil proses pembuatan gambir. Jumlah limbah cair ini yaitu sekitar 4% dari gambir yang dihasilkan. Kalincuang oleh sebagian petani gambir belum dimanfaatkan dan hanya dibuang begitu saja, sedangkan oleh sebagian petani lainnya, kalincuang digunakan sebagai campuran air dalam proses pemasakan gambir selanjutnya. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan berat masa dari gambir yang dihasilkan. Namun, sebagai dampak negatif yaitu menurunkan kualitas gambir yang dihasilkan. Kalincuang masih mengandung senyawa aktif seperti katekin sebesar 0,27% dan tanin 0,0081%. Kalincuang yang telah difraksinasi menggunakan etil asetat mengandung total fenol sebesar 74,89% dan proantosianidin (tannin terkondensasi) 17,4 mg Eq. katekin/mL. Senyawa-senyawa ini diketahui dapat digunakan sebagai antioksidan maupun untuk menurunkan kolesterol dalam tubuh. Dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kalincuang dalam air minum terhadap profil lipid serum darah pada ayam petelur periode bertelur, dan untuk mendapatkan konsentrasi yang sesuai. Materi yang digunakan yaitu limbah cair gambir (kalincuang) dan 200 ekor ayam petelur periode bertelur. Penelitian dirancang menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan konsentrasi kalincuang (0, 500, 1000, 1500, dan 2000 ppm) yang diberikan melalui air minum dengan 4 ulangan, Peubah yang diamati profil lipid [kolesterol total, trigliserida, dan low density lipoprotein (LDL)] serum darah ayam petelur. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kalincuang dalam air minum berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kolesterol total, trigliserida dan LDL serum darah ayam petelur periode bertelur. Pemberian kalincuang sampai 1500 ppm menurunkan total kolesterol, pemberian sampai 1000 ppm menurunkan trigliserida dan pemberian sampai 2000 ppm menurunkan LDL serum darah. Pemberian kalincuang dalam air minum sampai konsentrasi 2000 ppm berpengaruh terhadap profil lipid serum darah ayam petelur periode bertelur.

Kata kunci: Kalincuang, kolesterol, trigliserida, low density lipoprotein, ayam petelur

ABSTRACT. Kalincuang is the result of the gambier making process in the form of gambier liquid by-product. The amount of gambier liquid by-product (kalincuang) is about 4% of the gambier produced. Kalincuang by some gambier farmers has not been used and is just thrown away, while by some other farmers, kalincuang is used as a mixture of water in the next gambier cooking process. This is done to increase the mass weight of the gambier produced. Kalincuang still contains active compounds such as 0.27% catechins and 0.0081% tannins. Kalincuang which has been fractionated using ethyl acetate contains 74.89% total phenol and 17.4 mg Eq catechins/ml of proanthocyanidins (condensed tannins). These compounds are known to be used as antioxidants and to lower cholesterol in the body. For this reason, a study was conducted to determine the effect of administering kalincuang in drinking water to laying hens. The materials to be used are gambier liquid waste (kalincuang) and 200 laying hens. The design of experiment was a completely randomized design (CRD) with 5 concentrations (0, 500, 1000, 1500, and 2000 ppm kalincuang) administered via drinking water with 4 replicates. The observed variables were lipid profiles [total cholesterol, triglyceride, and low density lipoprotein (LDL)]. The results of experiment showed that the administration of kalincuang in drinking water had a very significant effect ($P < 0.01$) on the total cholesterol, triglyceride, and LDL of laying hens. The administering of 1500 ppm decreased the total cholesterol, 1000 ppm reduced triglyceride, and 2000 ppm lowered LDL of blood serum. It is conclude that the administration of kalincuang in drinking water to laying hens up to the concentration of 2000 ppm influenced the blood serum lipid profile of laying hens.

Keywords: Kalincuang, total cholesterol, triglyceride, low density lipoprotein, laying hens

PENDAHULUAN

Gambir (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb) merupakan salah satu komoditas ekspor dari produk pertanian Indonesia. Produksi gambir terbesar terdapat di Provinsi Sumatera Barat (Sumbar). Sumbar merupakan provinsi yang terletak di pulau Sumatera dengan luas wilayah sekitar 42,2 ribu Km². Terletak antara 0054' Lintang Utara dan 3030' Lintang Selatan dan 98036' - 101053 Bujur Timur dan dilalui Garis Katulistiwa pada Garis Lintang 00.

Kandungan senyawa kimia gambir terdiri dari 7,63-23,16% air, 12,24-24,16% tannin, 14,76-86,71% katekin, 1,43-25,24% abu dan 5,58-46,28% zat tidak larut air (Isnawati dkk., 2012; Rahmawati dkk., 2012; dan Kasim dkk., 2015). Kandungan senyawa gambir yang berasal dari kebun tanaman obat Universitas Andalas, Padang sebagai berikut: kadar abu 2,09 ± 0,015% dan kadar katekin 80,71 ± 0,44%; di Kabupaten Limapuluh Kota, kadar abu 3,25 ± 0,025% dan kadar katekin 49,04 ± 0,17%; dan di Siguntur, Kabupaten Pesisir Selatan kadar abu 2,22 ± 0,015% dan kadar katekin 60,34 ± 0,19%. Kandungan kimia gambir terdiri dari katekin 7-33%, asam catechu tannat 20-55%, Pyrocatechol 20-30%, gambir flouresensi 1-3%, catechu merah 3-5%, quersetin 2-4%, fixed oil 1-2%, lilin 1-2% dan alkaloid < 1% (Sabarni, 2015).

Kalincuang adalah sebutan oleh petani gambir di Sumatera Barat terhadap air sisa dari proses penirisan ekstrak gambir sebelum dicetak. Kalincuang yang dihasilkan dari sisa proses pembuatan gambir berjumlah sebesar 4% dari gambir yang dihasilkan (Sofyan, dkk., 2015). Kalincuang ini masih mengandung senyawa aktif katekin sebesar 0,27% dan tannin 0,0081% (Kasim dan Ihsan, 2000).

Masih tingginya kandungan katekin dalam kalincuang ini, maka diduga kalincuang mampu menurunkan kandungan kolesterol dari serum darah karena menurut Samavat et al. (2016). katekin yang berasal dari teh hijau mampu menurunkan kolesterol total dan LDL

serum darah manusia. Penurunan kolesterol ini terjadi melalui dua cara yaitu: melalui penghambatan kerja enzim HMG-CoA reductase, sehingga sintesis kolesterol dalam tubuh tidak terjadi, dan melalui peningkatan reseptor LDL yang membantu penyerapan LDL ke dalam sel, sehingga LDL dalam serum darah menurun (Adelina dan Kurniatri, 2018). Mekanisme lain dalam menurunkan kolesterol oleh katekin yaitu melalui interaksi antara katekin dengan kolesterol pada misel yang membentuk presipitasi yang tidak larut, sehingga mengurangi penyerapan kolesterol pada usus halus (Zheng *et al.*, 2020).

Hasil penelitian oleh Ismail (2021) memperlihatkan bahwa pemberian kalincuang pada konsentrasi sampai 1000 ppm melalui air minum dapat menurunkan kolesterol total, LDL dan HDL pada serum darah ayam broiler yang dipelihara pada kondisi 'heat stress' atau suhu 34 °C, namun tidak berpengaruh terhadap kandungan trigliserida. Penurunan kolesterol total dan LDL serum darah ini dapat disebabkan oleh kandungan katekin yang terdapat pada kalincuang (Yunarto and Aini, 2015; dan Adelina dan Kurniatri, 2018).

Belum ada informasi tentang penggunaan kalincuang ini melalui air minum pada ayam petelur. Dengan demikian maka dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kalincuang melalui air minum terhadap profil lipid serum darah ayam petelur periode bertelur yang dipelihara di dataran rendah, dan untuk mendapatkan konsentrasinya yang terbaik dalam air minum.

MATERI DAN METODE

Materi

Penelitian ini menggunakan kalincuang yang diberikan dalam air minum ayam petelur dengan konsentrasi didasarkan pada hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan Ismail (2021) yaitu memberikan kalincuang dengan konsentrasi 62,5, 125, 250, 500 dan 1000 ppm

pada ayam broiler yang dipelihara pada kondisi 'heat stress' yaitu ayam dipelihara di dataran rendah Kabupaten Padang Pariaman dengan suhu rata-rata pada siang (pukul 12:00) sampai sore hari (pukul 16:00) sekitar 34°C, sehingga ayam mengalami cekaman panas. Pada penelitian ini digunakan 200 ekor ayam petelur periode bertelur dari strain ISA Brown yang berumur 40 minggu. Ransum yang diberikan pada ayam petelur disusun sendiri dengan kandungan protein 16% dan energi 2600 Kkal/kg. Bahan-bahan penyusun ransum terdiri: Konsentrat HK338 yang berasal dari PT. New Hope Indonesia, jagung giling, dedak padi, tepung batu dan sindomix dengan komposisi seperti terlihat pada Tabel 1.

Metode

Percobaan ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah konsentrasi kalincuang dalam air minum sebagai berikut:

- 1 = 0 ppm kalincuang
- 2 = 500 ppm kalincuang
- 3 = 1000 ppm kalincuang
- 4 = 1500 ppm kalincuang
- 5 = 2000 ppm kalincuang.

Peubah yang diamati adalah: profil lipid (kolesterol total, trigliserida, dan LDL) serum darah ayam petelur periode bertelur.

Tabel 1. Komposisi dan kandungan gizi ransum yang diberikan.

Bahan pakan	Komposisi ransum (%)
HK 338	25.00
Jagung giling	47.50
Dedak padi halus	22.30
Sindomix	0.50
Tepung batu	4.70
JUMLAH	100
Kandungan Nutrisi Ransum	
Protein kasar (%)	16.39
Lemak kasar (%)	4.40
Serat kasar (%)	5.16
Kalsium (%)	3.16
Fosfor tersedia (%)	0.77
Energi metabolisme (kkal/kg)	2610
Metionin (%)	0.32
Lisin (%)	0.61

Analisis kolesterol total, LDL dan trigliserida serum darah dilakukan menggunakan reagen kolesterol yang diproduksi oleh DiaSys dan diukur menggunakan alat Photometer Microlab 300.

Semua data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam dari rancangan acak lengkap. Jika perlakuan berpengaruh nyata atau sangat nyata maka perbedaan antar masing-masing perlakuan diuji menggunakan Duncan Multiple Range Test menurut Steel and Torrie (1980).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan kolesterol total serum darah ayam petelur dari masing-masing perlakuan pemberian kalincuang melalui air minum pada level yang berbeda selama 6 minggu pengamatan disajikan pada Tabel 1. Perlakuan kalincuang memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kolesterol total serum darah ayam petelur.

Tabel 2. Rataan Profil Lemak (kolesterol, Trigliserida dan LDL) Serum Darah Ayam Petelur yang diberi Kalincuang Dalam Air Minum.

Dosis Kalincuang Dalam Air Minum	Kolesterol Total		
	Serum Darah (mg/dL)	Trigliserida (mg/dL)	LDL (mg/dL)
0 ppm kalincuang	132,08 ^a	692,83 ^a	42,53 ^a
500 ppm kalincuang	126,58 ^b	667,50 ^a	36,77 ^b
1000 ppm kalincuang	124,48 ^c	634,20 ^b	34,50 ^c
1500 ppm kalincuang	122,48 ^d	625,73 ^b	32,30 ^d
2000 ppm kalincuang	121,43 ^d	612,18 ^b	29,88 ^e
SE	0,48	10,11	0,45

Keterangan: ^{a,b,c,d} Rataan dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,05$).

Kolesterol serum darah pada ayam petelur yang diberi kalincuang dalam air minum dalam penelitian ini berkisar antara 121,41 (2000 ppm) mg/dl sampai 132,08 mg/dL (kontrol), temuan ini lebih rendah dari hasil penelitian Vakili and Heravi (2016), yang melaporkan kadar kolesterol serum darah ayam petelur Lohmann Brown umur 38 minggu adalah 148,4 mg/dL.

Kalincuang yang diberikan melalui air minum pada penelitian ini mampu menurunkan kolesterol total serum darah ayam petelur. Hal ini disebabkan di dalam kalincuang mengandung 27 senyawa aktif golongan fenolik, diantaranya adalah *gallocatechin*, *(-)-epi-Afzelechin* dan *epigallocatechin* yang struktur kimianya mirip dengan katekin. Katekin telah diketahui mampu menurunkan kolesterol melalui penghambatan kinerja dari HMG CoA reduktase (Yunarto dan Aini, 2015; Adelina dan Kurniatri, 2018). Enzim HMG CoA reduktase berperan dalam mensintesis mevalonat yang berasal dari *acetyl CoA + acetoacetyl CoA* (Goldstein dan Brown, 1990). Selanjutnya, mevalonat akan disintesis menjadi kolesterol. Jadi, ketika mevalonat ini tidak terbentuk, maka sintesis kolesterol juga tidak akan terjadi.

Kadar kolesterol serum darah merupakan sebuah indikator bahwa tinggi rendahnya kolesterol yang terkandung dalam telur yang dihasilkan, hal ini dikarenakan kolesterol akan didistribusikan ke seluruh jaringan tubuh

termasuk telur. Kolesterol yang dicerna akan terikat ke dalam suatu ikatan lipoprotein yang kemudian akan terbawa ke berbagai tempat di seluruh jaringan tubuh melalui darah (Suyatna, 2011).

Perlakuan kalincuang juga memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan trigliserida serum darah ayam petelur. Hasil uji lanjut dengan DMRT menunjukkan bahwa perlakuan kontrol (0 ppm) kalincuang berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan dosis 500 ppm kalincuang dalam air minum, namun berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan penggunaan dosis 1000, 1500 dan 2000 ppm kalincuang. Penggunaan dosis 500 ppm juga berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan dosis 1000, 1500 dan 2000 ppm, tetapi antara dosis 1000, 1500 dan 2000 ppm berbeda tidak nyata ($P < 0,05$). Kadar trigliserida darah ayam petelur pada penelitian ini menurun sangat signifikan dengan adanya kalincuang dalam air minum pada dosis 1000 ppm, 1500 ppm dan 2000 ppm. Kandungan trigliserida serum darah pada perlakuan 2000 ppm kalincuang dalam air minum ayam petelur adalah 612,18 mg/dL. An *et al.* (2019) menyatakan bahwa standar trigliserida untuk ayam petelur fase layer (umur 38 minggu) adalah 617,3 mg/dL - 636,9mg/dL. Hal ini dikarenakan tanin dan katekin mampu menghambat sintesis trigliserida di dalam hati. Katekin juga dapat

menghambat penyerapan trigliserida di dalam saluran pencernaan (Shishikura *et al.*, 2006).

Senyawa katekin memiliki kemampuan untuk menghambat lipase yang dihasilkan oleh pankreas, sehingga lipid yang berasal dari pakan dapat dihambat pemecahan dan penyerapannya di usus halus (Oliveira *et al.*, 2015). Rendahnya penyerapan trigliserida seiring dengan meningkatnya kandungan tanin dan katekin dalam air minum membuat konsentrasi trigliserida dalam serum darah juga menurun secara signifikan.

Kandungan LDL serum darah ayam petelur juga sangat nyata ($P < 0,01$) dipengaruhi oleh perlakuan pemberian kalincuang melalui air minum. Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT semua perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$). Semakin tinggi pemakaian kalincuang dalam air minum semakin rendah kandungan LDL serum darah. Penggunaan kalincuang pada dosis 2000 ppm dalam air minum menghasilkan kandungan LDL terendah. Penurunan LDL serum darah pada penelitian ini adalah sebesar 20% pada perlakuan 2000 ppm kalincuang dalam air minum. Penurunan ini diduga karena adanya zat katekin dan tanin yang terkandung dalam air minum dengan semakin meningkatnya dosis penggunaan kalincuang. Katekin mampu meningkatkan kinerja reseptor LDL (Adelina dan Kurniatri, 2018). Reseptor LDL berfungsi untuk meningkatkan penyerapan LDL dengan cara mengeluarkan LDL dari dalam darah dan mengarahkan ke dalam sel tempat LDL dicerna, sedangkan kolesterol yang awalnya terikat dengan LDL terlepas menjadi kolesterol tersedia untuk kebutuhan metabolik.

Aksi penurunan LDL oleh tanin juga dijelaskan bahwa tanin sebagai antioksidan dalam menekan terjadinya oksidasi LDL sebagai hasil reaksi inflamasi dengan demikian LDL tidak terbentuk (Aviram *et al.*, 2004). Pemberian daun teh ungu juga dilaporkan oleh Shimoda *et al.*, (2015) dapat menyebabkan terjadi penurunan LDL serum darah yang

signifikan dari 120.8 mg/dl menjadi 110.4 mg/dl pada hewan tikus percobaan setelah pemberian ekstrak teh ungu 200 mg/kg selama 4 minggu dari.

Kadar LDL serum terendah yang diperoleh dari penelitian ini adalah 29,88 mg/dl yaitu pada dosis pemberian kalincuang 2000 ppm dalam air minum. Hal ini dikarenakan dosis pemberian kalincuang dalam air minum lebih tinggi, sehingga zat yang berperan dalam penurunan LDL lebih banyak.

KESIMPULAN

Kalincuang yang diberikan melalui air minum dapat memperbaiki profil lipid serum darah ayam petelur periode bertelur dengan konsentrasi sampai 2000 ppm.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan yang berhubungan dengan keuangan, pribadi, atau lainnya dengan orang atau organisasi lain yang terkait dengan materi yang dibahas dalam naskah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Rektor Universitas Andalas dan Dekan Fakultas Peternakan Universitas Andalas yang telah mendanai penelitian ini melalui surat kontrak nomor: **T/188/UN.16.17/PT.01.03/Pangan-RPT/2022** Tahun Anggaran 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, R. and A. A. Kurniatri. 2018. Mekanisme katekin sebagai obat antidislipidemia (Uji In Silico). *Bul. Penelit. Kesehat.*, 46(3): 147-154. <https://doi.org/10.22435/bpkv46i3.899>
- An, B.K., Choo, W.D., Kang, C.W., Lee, J., Lee, K.W., 2019. Effects of dietary lycopene or tomato paste on laying performance and serum lipids in laying hens and on malondialdehyde

content in egg yolk upon storage. *J. Poult. Sci.* 56, 52-57.

<https://doi.org/10.2141/jpsa.0170118>

- Aviram, M., M. Rosenblat, D. Gaitini, S. Nitecki, A. Hoffman, L. Dornfeld, N. Volkova, D. Presser, J. Attias, H. Liker and T. Hayek. 2004. Pomegranate juice consumption for 3 years by patients with carotid artery stenosis reduces common carotid intima-media thickness, blood pressure and LDL oxidation. *Clin. Nutr.* 23, 423-433. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2003.10.002>
- Goldstein, J. L., and M. S. Brown. 1990. Regulation of The Mevalonate Pathway. *Nature*, 343, 425-430. <https://doi.org/10.2307/3280933>
- Ismail, A. S. 2021. Strategi Pemanfaatan Kalincuang Melalui Air Minum Sebagai Feed Additive Antioksidan Alami untuk Mengatasi Heat Stress Broiler. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Andalas, Padang.
- Isnawati, A., M. Raini, O. D. Sampurno, D. Mutiatikum, L. Widowati, dan R. Gitawati, 2012. Karakterisasi Tiga Jenis Ekstrak Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) dari Sumatera Barat. *Bul. Penelit. Kesehat*, Vol. 40, No. 4: 201 - 208.
- Kasim, A. dan I. Ihsan. 2000. Senyawa Utama Gambir yang Terekstraksi pada Cara Pengolahan Menggunakan Kempa Hidrolik. *Jurnal Stigma*. Vol. VIII. No.3: 241-245.
- Kasim, A., A. Asben and S. Mutiar, 2015. Kajian Kualitas Gambir dan Hubungannya dengan Karakteristik Kulit Tersamak. *Majalah kulit, Karet, dan Plastik*. Vol. 31 No. 1: 55-56.
- Khan, S. H. 2014. The use of green tea (*Camellia sinensis*) as a phytogetic substance in poultry diets. *Onderstepoort J. Vet. Res.* 81, 1-8. <https://doi.org/10.4102/ojvr.v81i2.706>
- Oliveira, R.F., G. A. Gonçalves, F. D. Inácio, E. A. Koehnlein, C. G. M. de Souza, A. Bracht and R. M. Peralta. 2015. Inhibition of pancreatic lipase and triacylglycerol intestinal absorption by a Pinhão coat (*Araucaria angustifolia*) extract rich in condensed tannin. *Nutrients* 7, 5601-5614. <https://doi.org/10.3390/nu7075242>.
- Rahmawati, N., A. Baktiar, D. P. Putra. 2012. Isolasi Katekin dari Gambir (*Uncaria gambir* (Hunter). Roxb) untuk Sediaan Farmasi dan Kosmetik. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*. Vol. 1 No.1: 6-10.
- Sabarni, 2015. Teknik Pembuatan Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) Secara Tradisional. *Journal of Islamic Science and Technology*. Vol. 1, No.1 Juni 2015.
- Samavat H., A. R. Newman, R. Wang, J. Yuan, A. H. Wu and M. S. Kurzer. 2016. Effects of green tea catechin extract on serum lipids in postmenopausal women: a randomized, placebo-controlled clinical trial. *Am. J. Clin. Nutr.* 104(6): 1671-1682.
- Shimoda, H., S. Hitoe, S. Nakamura and H. Matsuda. 2015. Purple tea and its extract suppress diet-induced fat accumulation in mice and human subjects by inhibiting fat absorption and enhancing hepatic carnitine palmitoyltransferase expression. *Int. J. Biomed. Sci.* 11, 67-75.
- Shishikura, Y., Khokhar, S., and Murray, B. S. 2006. Effects of Tea Polyphenols on Emulsification of Olive Oil in a Small Intestine Model System. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, 1906-1913.
- Sofyan, Falisnur dan Salmariza, S., 2015. Pengaruh Perlakuan Limbah dan Jenis Mordan Kapur, Tawas, dan Tunjung Terhadap Mutu Pewarnaan Kain Sutra dan Katun Menggunakan Limbah Cair Gambir (*Uncaria gambir* Roxb). *Jurnal Litbang Industri* Vol. 5 No. 2.
- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach. 2nd Ed. McGraw-Hill Book Co., New York.
- Sumarno, 2009. Manajemen pemeliharaan ayam petelur di peternakan pt. sari unggas farm di kabupaten sragen tugas akhir. Universitas Sebelas Maret.
- Suyatna, F., 2011. Farmakologi dan Terapi, 5th ed. Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
- Vakili, R., and R. M. Heravi. 2016. Performance and egg quality of laying hens fed diets supplemented with herbal extracts and flaxseed. *Poult. Sci.* 4, 107-116.

<https://doi.org/10.22069/PSJ.2016.9833.1156>

Yunarto, N. and N. Aini. 2015. Effects of purified gambier leaves extract to prevent atherosclerosis in rats. Health Science Journal of Indonesia, 6(2): 105-110.

Zheng, K., K. Guo, J. Xu, W. Liu, J. Chen, C. Xu and L. Chen. 2020. Study on the interaction between catechin and cholesterol by the density functional theory. Open Chemistry 18: 357-368. <https://doi.org/10.1515/chem-2020-0038>

The use of mix ration corn-silage based for dairy cattle: A systematic review on methane emission and milk quality

Ainun Nafisah^{1,2*}, Nurul Annazhifah³, Nezly Nurlia Putri³

¹ Animal Science Study Program, Faculty of Agriculture, Sultan Ageng Tirtayasa University
Jl. Raya Palka KM 3, Sindangsari, Serang

² Animal Feed and Nutrition Modelling Research Group, Faculty of Animal Science, IPB University,
Jl. Agatis, Dramaga, Bogor

³ Food Technology Study Program, Faculty of Agriculture, Sultan Ageng Tirtayasa University
Jl. Palka KM 3, Sindangsari, Serang

* Email Correspondence: ainunnfsh@untirta.ac.id

• Submitted: July, 20th, 2023 • Revised: September, 22th, 2023 • Accepted: September, 25th, 2023

ABSTRACT. In subtropical countries, corn silage is the primary ration for dairy cattle. Corn silage is often chosen in mixed rations because of its higher biomass yield, superior palatability, homogeneous yield quality, and simple silage preparation due to its higher soluble sugar content. The review aimed to (i) compile a list of the different feed components that may be combined with corn silage and (ii) compare the results of their effects on methane gas emissions, milk quality, and feed efficiency as determined by an *in vivo* approach. Relevant papers indexed in the computerized Scopus database and published in a variety of scientific publications were found. This systematic review was based on the PRISMA. Records included in review from databases ($n = 10$). This method has been applied by the authors in the articles that have been reviewed. In general, the content of CP and EE in the study was almost the same. CH₄ (g/d) is lowest at 315-329, and for CH₄ (g/kg of DMI) is 15.7-15.9. Substituting ordinary corn silage with Enogen corn silage (ECS) in TMR can increase milk production (38.8-40.8 kg/d) and milk quality (fat 3.82-4%, protein 3.07-3.11% and lactose 4.86-4.92%). The present literature review confirms that all mixed feeds with corn silage base used have nutrient content in accordance with the daily nutrient requirements of dairy cattle. Mixed feed that produces the lowest CH₄ emissions (g/kg of DMI) and good milk quality is by giving ECS (Enogen corn silage).

Keywords: corn silage, dairy cattle, milk quality, methane emission, total mix ration

INTRODUCTION

Strategic issues that result in fluctuations in the productivity of domestic dairy cattle include the problem of a non-continuous feed supply as a result of seasonal factors. The primary feed for dairy cattle in subtropical countries is corn silage. Choosing the silage process for feed aims to ensure that the feed can be stored and available throughout the year. In the future, silage will not only be an alternative forage storage, but will also become a broader paradigm by improving silage quality through anaerobic bioprocess engineering into complete feeds. The use of Total Mix Ration (TMR) as feed is one of the solutions to meet the

nutritional needs of dairy cattle. Corn silage is also often used as a feed ingredients that makes up TMR. Compared to other grasses, corn silage is distinguished by its higher biomass yields, good palatability (Mandi et al., 2018), homogeneous quality at harvest, and ease of silage production due to its higher soluble sugar content (Ali et al., 2019).

Feed for dairy cattle generally has a higher forage ratio than concentrate to increase milk production. However, using the wrong ratio of forage:concentrate will affect the quality of the milk and the resulting methane gas emissions. In particular, ruminants, contribute to the buildup of atmospheric CH₄, and enteric

fermentation accounts for 17% of the world's methane sources (Knapp et al., 2014). The higher the methane gas emissions, the more feed energy is not absorbed by the livestock body. Higher DMI is primarily connected to greater milk production (Ferraretto & Shaver, 2015). On the other hand, TMR consists of various types of feed mixed, so the ratio and composition of each component need to be considered. It is hoped that the use of the right mixture can achieve the goals of increasing milk production, milk quality, feed efficiency, and, furthermore, the health of the dairy cattle.

The objectives addressed in the present review and evaluation of the literature from published experiments were (i) to list the various feed ingredients mixed with corn silage, (ii) to compare the result of their impact on methane gas emissions, milk quality, and feed efficiency obtain with in vivo method. Other related parameters such as the type of dairy

cattle, experimental period, milk production, and the nutrient content, i.e crude protein and ether extract, were also evaluated in order to comprehensively assess the effect of the mix ration.

MATERIALS AND METHODS

Literature selection and data extraction

A literature search was carried out to identify feed ingredients in the TMR of dairy cattles with corn silage base. Relevant studies published in various scientific journals and indexed in Scopus electronic database were identified, focusing on the relationship between methane emission and milk quality. This systematic literature review was based on the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) checklist (Liberati et al., 2009). Details for the selection process are provided in Fig 1.

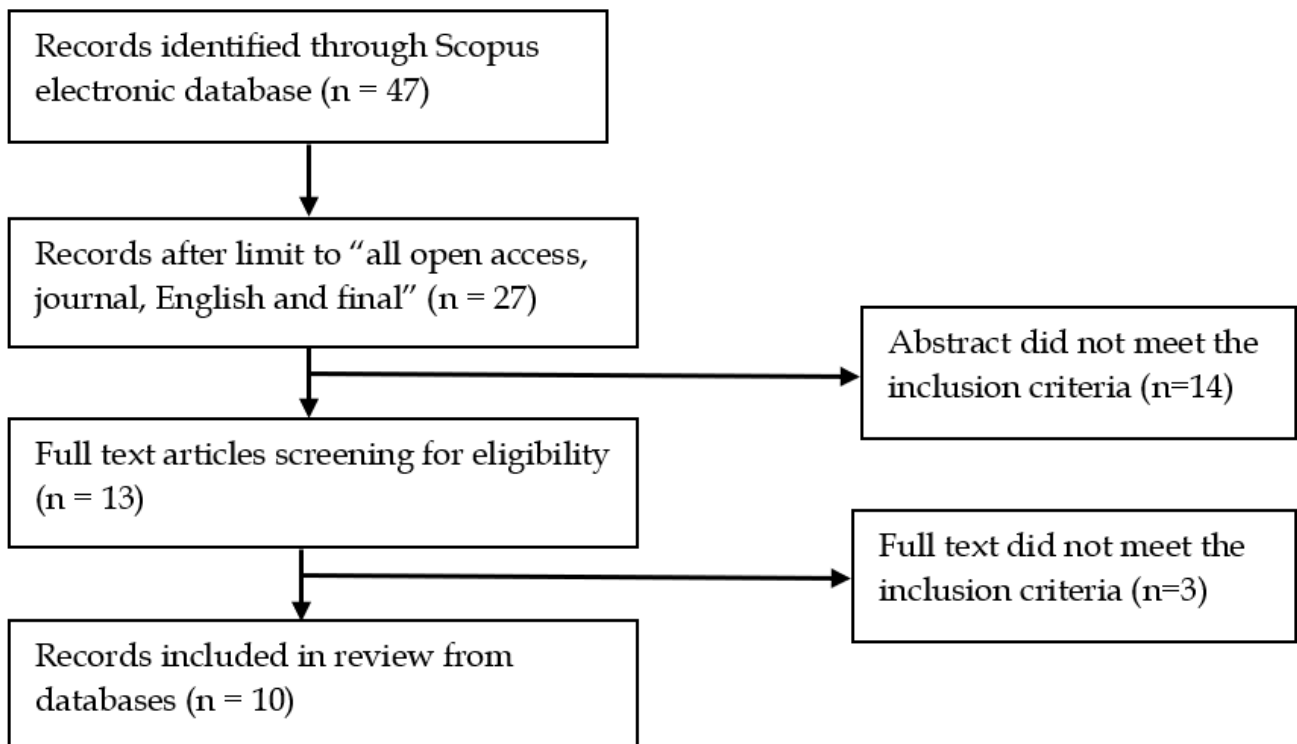


Fig 1. Flow diagram of the search strategy for feed ingredients in TMR with corn silage base

Research articles published were not limited by date, but the articles obtained ranged

from 2013 to 2023. Keywords used for finding the relevant articles included "corn silage",

"methane", "rumen fermentation", in English. During the selection of literature, titles and abstracts were filtered based on the following criteria, (a) the study used an experimental design and was performed directly on dairy cattle *in vivo* as the experimental animals; (b) the experiment was performed in a controlled-trial environment; and (c) the study provided primary data on feedstuff and its nutrient content, methane gas emissions, and milk quality. After examining the titles and abstracts, we excluded irrelevant studies. Data from each included study was extracted and integrated into the database. The following data were collected: authors, year of publication, feed stuff, animals, experimental period, total sample (n), crude protein (CP), ether extract (EE), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), methane (CH₄), milk production, milk composition, milk yield, and feed efficiency.

RESULT AND DISCUSSION

Nutrient Content & Methane Emission

Dairy farmers and corn growers strive to produce high-quality corn silage to meet the requirements of high-producing dairy cows. Therefore, developing novel methods and techniques that enhance the nutritive value of corn silage is essential to optimize forage utilization by the cow and achieve greater production efficiencies (Cueva et al., 2021). The use of any feed composition, in giving the total ration, must be adjusted to the needs of dairy cattle. This has been applied by the authors in the articles that have been reviewed. In general, the content of CP and EE in the study was almost the same.

The products of enteric fermentation of fiber i.e methane (CH₄) and carbon dioxide (CO₂), increase as the NDF digestibility value increases. NDF composition in relation to plant maturity (Boadi and Wittenberg, 2002) and plant species (Chaves et al., 2006) has been

shown to alter enteric CH₄ emissions under grazing conditions.

Additionally, increasing the amount of concentrate in the diet has been used as a strategy to decrease methanogenesis per unit of feed intake (Doreau et al., 2011). Holstein cattle fed high-concentrate feed, produce low CH₄ emissions with a value of 213 g/d (Olijhoek et al., 2022). Hassanat et al. (2013) reported no change in daily CH₄ emission when replacing alfalfa silage with corn silage; however, dietary EE, which is known to have an inhibitory effect on CH₄ emission (Mores et al., 2013), decreased substantially as the proportion of corn silage increased in the diet

The decrease in CH₄ production was not consistent with the lack of effect on DMI (Tekippe et al., 2011), ruminal fermentation characteristics, *Methanobrevibacter* and protozoa number, the predominant methanogen (Tekippe et al., 2011; Hristov et al., 2013). Several factors can explain this inconsistency, i.e the validity of collecting gas samples and the short duration of CH₄ measurement period (Benchaar, 2020). Moreover, diet supplementation with unsaturated fat is a potentially effective strategy for mitigating enteric CH₄ emissions from ruminants (Beauchemin et al., 2020). On the other hand, one of the major challenges with the use of dietary fats as enteric CH₄ mitigation strategy is to avoid impairing animal productivity (Hassanat and Benchaar 2021). The lowest CH₄ (g/d) value was found in the study conducted (Kolling et al. 2018), and CH₄ (g/kg of DMI) in the study (Cueva et al., 2021).

Table 1. Feedstuff, animal, and nutrient composition

Author	Feedstuff	Animal	Period (d)	n	CP (%)	EE (%)	NDF (%)	ADF (%)
Brask et al., 2013	Barley, Beet pulp dried, Rapeseed meal (4% fat), Rapeseed cake (17% fat), Rapeseed (cracked), Rapeseed oil, Grass silage	Lactating Danish Holstein dairy cows	28	4	16.8-17.1	3.5-6.5	32.2-33.2	-
Arndt et al., 2015	Alfalfa silage, Ground corn grain, Solvent soybean meal, Expeller soybean meal, Soy hulls, Mineral and vitamins	Lactating Holstein cows	21	16	16.6-18	4.3-4.5	27.3-28.1	18.8-21.9
Benchaar et al., 2015	Corn grain (ground), Soybean meal, Rumen bypass protein supplement, Soybean hulls, Linseed oil, Timothy hay, Mineral and vitamin supplement, Urea, Calcium carbonate, Potassium carbonate	Lactating Holstein cows	35	16	16.4-16.6	2.27-5.84	28.2-29.6	17.9-18.5
Guyader, 2017	Hay, Corn, Barley, Soybean meal, Rapeseed meal, Soybean hulls, Wheat bran, Dehydrated beet pulp, Urea, Calcium carbonate, Dicalcium phosphate, Beet molasses,	Lactating Holstein cows (primiparous and multiparous)	35	8	16.1	-	35.1-35.6	18.4-18.7

	Mineral-vitamin mix, Salt, Fungicide, Aroma, Tea saponin extract								
Kolling et al., 2018	Tifton hay, corn, soybean meal, limestone, urea, Ammonium Sulfate, MgO, Sodium bicarbonate, mineral mix	Lactating cows (Holstein and crossbred Holstein-Gir)	44	32	16.8	2.9	43	19.7	
Benchaar, 2020	Alfalfa silage, corn grain (rolled), soybean meal (48% solvent-extracted), beet pulp (dehydrated), top supplement, mineral and vitamin supplement, Calcium carbonat	Multiparous cows	28	8	17.9	2.66	31.3	20.8	
Gislon et al., 2020	Italian ryegrass hay, corn grain, solvent soybean meal (48% CP), Sugarcane, Mineral and vitamin supplement, rumen-protected methionine	Multiparous lactating Italian Friesian cows	28	8	15	2.34	32.8	22.0	
Hassanat and Benchaar, 2021	Soybean meal (48% solvent-extracted), corn grain (ground), soybean hulls, linseed oil, timothy hay (chopped), rumen bypass protein supplement,	Multiparous lactating Holstein cows	35	12	15-16.3	2.67-6.25	32.1-32.9	18.4-19.5	

Cueva et al., 2021	mineral and vitamin supplement, calcium carbonate, potassium carbonate, urea Alfalfa haylage, enogen corn silage, straw-hay mix, cottonseed (whole), corn grain (finely ground), canola meal, soyPLUS, molasses, vitamin and mineral premix	Multiparous Holstein cows	42	48	16.5-16.7	3.39-3.63	33.6-33.9	22.6-22.9
Olijhoek et al., 2022	Primary growth grass/clover silage, first regrowth grass/clover silage, barley straw, concentrate mixture, dried beet pulp, barley, wheat, NaOH treated, dried distillers grain, rapeseed cake, soybean meal, molasses (sugarcane), palm fatty acids distillate, vitamin and mineral premix, salt, limestone, Sodium bicarbonate, Magnesium oxide, Titanium dioxide	Dairy cows (Danish Holstein and Danish Jersey)	26	24	15.9-16.4	3.6-3.9	27.8-30.6	-

Note: CP=Crude Protein; EE=Ether Extract; NDF=Neutral Detergent Fiber; ADF=Acid Detergent Fiber

Table 2. Methane emission, milk production, milk composition, milk yield, feed efficiency

Author	CH ₄ (g/d)	CH ₄ (g/kg of DMI)	Milk Production (kg/d)	Total VFA (mM)	Composition (%)			Yield (kg/d)			Feed efficiency (Milk/DMI kg/kg)
					Fat	Protein	Lactose	Fat	Protein	Lactose	
Brask et al., 2013	462-569	25.8-29.6	26.3-31.2	98.6-103	3.79-4.12	3.24-3.35	4.61-4.68	-	-	-	-
Arndt et al., 2015	683-743	25.7-28.1	37.3-38.3	96.8-105.4	3.49-3.67	2.9-3.04	4.89-4.94	1.33-1.40	1.08-1.16	1.83-1.91	1.52-1.60
Benchaar et al., 2015	362-491	16.1-20.1	34.2-35.1	106-120	3.06-3.96	3.26-3.47	4.47-4.62	1.05-1.37	1.10-1.21	1.57-1.60	1.48-1.57
Guyader., 2017	388-395	19.1-22.2	23-28	104.6-110.8	3.13-3.41	3.08-3.15	5.09-5.12	0.80-0.92	0.74-0.92	1.21-1.50	1.31-1.41
Kolling et.al., 2018	315-329	15.3-19.7	26.4-26.8	n.d.	3.9-4.4	3.00-3.25	4.6-4.7	-	-	-	-
Benchaar, 2020	462-511	20.3-21.6	33.6-34.6	140.2-142.4	3.71-3.79	3.27-3.73	4.60-4.62	1.27-1.32	1.08-1.13	1.56-1.61	1.41-1.46
Gislon et al., 2020	378	18.6	27	131	4.38	3.58	5.02	1.16	0.96	1.36	1.33
Hassanat and Benchaar., 2021	346-515	15.7-21.7	31.2-35.1	104-114	3.11-4.04	3.22-3.44	4.48-4.65	1.01-1.25	1.04-1.14	1.41-1.64	1.30-1.53
Cueva et al., 2021	411-420	15.7-15.9	38.8-40.8	86.2-105.1	3.82-4.00	3.07-3.11	4.86-4.92	1.54-1.55	1.20-1.25	1.89-2.00	1.47-1.55
Olijhoek et al., 2022	213-407	15.2-21.0	21.9-36.4	-	3.82-6.51	3.64-4.27	4.69-4.92	-	-	-	-

Milk Production and Milk Quality

Substituting ordinary corn silage with Enogen corn silage (ECS) fermented for approximately 220 d in TMR can increase milk production (38.8-40.8 kg/d) and milk quality (fat 3.82-4%, protein 3.07-3.11% and lactose 4.86-4.92%) (Cueva et al., 2021). Enogen brand corn hybrids (Syngenta Seeds LLC) were originally developed by Syngenta to improve corn ethanol production efficiency. These hybrids are characterized by the presence of a bacterial transgene expressing high levels of thermotolerant α -amylase (i.e., amy lase-enabled) in the endosperm of the grain. The gene coding for this specific amylase enzyme (AMY797E) is linked to the maize gamma-zein promoter, which causes the protein to be produced and stored primarily in the starchy endosperm of Enogen grain during crop growth, without alteration of the starch or any other nutritional component of the grain (APHIS, 2011). However, in more detail, the fat content of the results of the study (Olijhoek et al., 2022) is higher than (Cueva et al., 2021), the fat value of milk can reach 6.51% produced by Jersey dairy cattle. Differences in breed of dairy cattle can also affect the productivity and quality of milk (Olijhoek et al., 2022). Moreover, Jersey cow had a higher higher apparent total-tract digestibility of crude fat than Holstein (Olijhoek et al., 2018).

Fatty acid components and protein coagulation characteristics in milk can be influenced by the type of silage and the source of starch used as animal feed. Poor milk coagulation will affect the characteristics of the resulting dairy products, one of which is cheese products. The PUFA (polyunsaturated fatty acid) component in milk produced from cows fed corn silage was higher than using sorghum silage. There is a difference in the fatty acid profile between corn silage and sorghum silage, where caprylic, palmitic, butyric and stearic fatty acids in corn silage feed are lower than in sorghum silage, while the lower components

are the capric and lauric acid (Cattani et al., 2017).

The quality and composition of milk are affected by the concentration of corn silage added to animal feed, especially its fatty acid components. C10:0 and C12:0 fatty acids increase with the higher concentration of corn silage produced, while total USFA is the opposite (Zaazaa et al., 2022). Yield, total protein, and protein content in the milk produced also showed the same results, where the amount increased as more corn silage was added. This increase is thought to be related to the nutritional balance in the feed given (Waziri and Uliwa, 2020).

The Relationship Between Feed, VFA, Methane and Milk Production

Various dietary approaches have been suggested as potential measures to mitigate methane emissions in dairy cattle (Beauchemin et al., 2009). Obtaining precise measurements of methane output from cattle under different dietary conditions necessitates the utilization of intricate and costly methodologies (Dijkstra et al., 2011). A positive correlation exists between dry matter (DM) consumption and methane gas emissions in cattle. An increase in DM consumption leads to enhanced organic matter (OM) fermentation, resulting in elevated generation of volatile fatty acids (VFA) and fermentation gases (Banninik et al., 2010). Recently, there has been a notable emphasis on developing dependable and cost-effective methodologies for assessing methane emissions from ruminant livestock at an individual-animal level (Souza et al., 2020). The assessment of variability across cows presents an opportunity for the genetic selection of animals with reduced CH₄ emissions. This approach is considered an appealing mitigation method due to the cumulative and enduring nature of genetic enhancements (Gransworthy et al., 2012). Milk fatty acids (FA) have shown

promise as a methane (CH₄) proxy due to their direct association with microbial digestion in the rumen and energy balance (Negussie et al., 2017).

One potential approach to mitigate feed expenses is incorporating by-products into animal nutrition that possess sufficient nutritional content and exhibit lower economic worth compared to conventional concentrates, such as maize and soybean meal (Ferreira et al., 2017). Many studies have examined lipid supplementation to lower intestinal CH₄ production. In beef and dairy cattle, adding unsaturated fatty acids (UFA) such soy oil (SO) or linseed oil (LO) to the feed reduces gross CH₄ emissions (g/day (d) and per kilogram of output. In addition, UFA supplementation affects the rumen microbial community structure, which seems to last when the supplement is stopped (Lyson et al., 2017). The potential of oregano oil and carvacrol to reduce ruminal methanogenesis in vitro has also been well studied (Benchaar and Greathead, 2011; Cobellis et al., 2016).

CONCLUSION

The present literature review confirms that all mixed feeds with corn silage base used have nutrient content in accordance with the daily nutrient requirements of dairy cattle. Mixed feed that produces the lowest CH₄ emissions (g/kg of DMI) and good milk quality is by giving ECS (Enogen corn silage) fermented for approximately 220 d.

CONFLICT OF INTEREST

We certify that there is no conflict of interest with any financial, personal, or other relationships with other people or organization related to the material discussed in the manuscript. Conflicts of Interest should be stated in the manuscript.

REFERENCES

- Ali, W., Nadeem, M., Ashiq, W., Zaeem, M., Thomas, R., Kavanagh, V., & Cheema, M. (2019). Forage yield and quality indices of silage-corn following organic and inorganic phosphorus amendments in podzol soil under boreal climate. *Agronomy*, 9(9), 489-509. <https://doi.org/10.3390/agronomy9090489>
- APHIS. 2011. Final Environmental Assessment Alpha-Amylase Maize Event 3272. Accessed August 11, 2023. https://www.aphis.usda.gov/brs/aphisdocs/05_28001p_ea.pdf
- Arndt, C., Powell, J.M., Aguerre, M.J., Wattiaux, M.A. 2015. Performance, digestion, nitrogen balance, and emission of manure ammonia, enteric methane, and carbon dioxide in lactating cows fed diets with varying alfalfa silage-to-corn silage ratios. *J Dairy Sci.* 98:418-430. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-8298>
- Bannink A, Smits MCJ, Kebreab E, Mills JAN, Ellis JL, Klop A, France J, Dijkstra J. 2010. Simulating the effects of grassland management and grass ensiling on methane emission from lactating cows. *J Agric Sci.* 148:55-72. <https://doi.org/10.1017/S0021859609990499>
- Barsk, M., Lund, P., Weisbjerg, M.R., Hellwing, A.L.F., Poulsen, M., Larsen, M.K., Hvelplund, T. 2013. Methane production and digestion of different physical forms of rapeseed as fat supplements in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 96 :2356-2365 <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2011-5239>
- Beauchemin, K.A., McAllister, T.A., McGinn, S.M., 2009. Dietary mitigation of 268 enteric methane from cattle. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, 269 Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources*, 4, No. 035. <https://doi.org/10.1079/PAVSNNR20094035>
- Beauchemin, K.A., E. M. Ungerfeld, R. J. Eckard, and M. Wang. 2020. Review: Fifty years of research on rumen methanogenesis: lessons learned and future challenges for mitigation. *Animal* 14(S1):s2-s16. <https://doi.org/10.1017/S1751731119003100>.

- Benchaar, C. 2020. Feeding oregano oil and its main component carvacrol does not affect ruminal fermentation, nutrient utilization, methane emissions, milk production, or milk fatty acid composition of dairy cows. *J Dairy Sci.* 103:1516-1527.
<https://doi.org/10.3168/jds.2019-17230>
- Benchaar, C., and H. Greathead. 2011. Essential oils and opportuni ties to mitigate enteric methane emissions from ruminants. *Anim. Feed Sci. Technol.* 166-167:338-355.
<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.04.024>
- Benchaar, C., Hassanat, F., Martineau, R., Gervais, R. 2015. Linseed oil supplementation to dairy cows fed diets based on red clover silage or corn silage: Effects on methane production, rumen fermentation, nutrient digestibility, N balance, and milk production. *J. Dairy Sci.* 98:7993-8008.
<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-9398>
- Boadi, D.A., and K.M. Wittenberg. 2002. Methane production from dairy and beef heifers fed forages differing in nutrient density using the sulphur hexafluoride (SF6) tracer gas technique. *Can. J. Anim. Sci.* 82:201-206.
<https://doi.org/10.4141/A01-017>
- Cattani, M., Guzzo, N., Mantovani, ., Balloni, L. 2017. Effects of total replacement of corn silage with sorghum silage on milk yield, composition, and quality. *J. Animal Aci and Biotech.* 8(15): 1-8. <https://doi.org/10.1186/s40104-017-0146-8>
- Chaves, A. V., L. C. Thompson, A. D. Iwaasa, S. L. Scott, M. E. Olson, C. Benchaar, D. M. Veira, and T. A. McAllister. 2006. Effect of pasture type (alfalfa vs. grass) on methane and carbon dioxide production by yearling beef heifers. *Can. J. Anim. Sci.* 86:409-418.
<https://doi.org/10.4141/A05-08>
- Cobellis, G., M. Trabalza-Marinucci, and Z. Yu. 2016. Critical evaluation of essential oils as rumen modifiers in ruminant nutrition: A review. *Sci. Total Environ.* 545-546:556-568.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.12.103>
- Cueva, S.F., Stefenoni, H. Melgar, A., Räisänen, S.E., Lage, C.F.A., Wasson, D.E., Fetter, M.E., Pelaez, A.M., Roth, G.W., Hristov, A.N. 2021. Lactational performance, rumen fermentation, and enteric methane emission of dairy cows fed an amylase-enabled corn silage. *J. Dairy Sci.* 104:9827-9841
<https://doi.org/10.3168/jds.2021-20251>
- J. Dijkstra, S.M. van Zijderveld, J.A. Apajalahti, A. Bannink, W.J.J. Gerrits, J.R. Newbold, H.B. Perdok, H. Berends. 2011. Relationships between methane production and milk fatty acid profiles in dairy cattle. *Animal Feed Science and Technology.* 166-167: 590-595.
<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.04.042>.
- Doreau M, Van Der Werf HM, Micol D, Dubroeuq H, Agabriel J, Rochette Y, Martin C. 2011. Enteric methane production and greenhouse gases balance of diets differing in concentrate in the fattening phase of a beef production system. *J Anim Sci.* 89:2518-2528.
[10.2527/jas.2010-3140](https://doi.org/10.2527/jas.2010-3140)
- Ferraretto, L. F., & Shaver, R. D. (2015). Effects of whole-plant corn silage hybrid type on intake, digestion, ruminal fermentation, and lactation performance by dairy cows through a meta-analysis. *Journal of Dairy Science*, 98(4), 2662-2675. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-9045>
- Ferreira, A.C.; Vieira, J.F.; Barbosa, A.M.; Silva, T.M.; Bezerra, L.R.; Nascimento, N.G.; Freitas, J.E.; Jaeger, S.M.P.L.; Oliveira, P.; Oliveira, R.L. Effect of replacing ground corn and soybean meal with licuri cake on the performance, digestibility, nitrogen metabolism and ingestive behavior in lactating dairy cows. *Animal* 2017, 11, 1957-1965.
<https://doi.org/10.1017/s175173111700074x>
- Garnsworthy PC, Craigon J, Hernandez-Medrano JH, Saunders N. 2012. On-farm methane measurements during milking correlate with total methane production by individual dairy cows. *J Dairy Sci.* 95 (6):3166-80.
<https://doi.org/10.3168/jds.2011-4605>
- Gislou, G., Colombini, S., Borreani, G., Crovetto, G. M., Sandrucci,1 A., Galassi, G., Tabacco, E., Rapetti, L. 2020. Milk production, methane emissions, nitrogen, and energy balance of cows fed diets based on different forage systems. *J. Dairy Sci.* 103:8048-8061
<https://doi.org/10.3168/jds.2019-18134>
- Guyader, J., Eugène, M., Doreau, M., Morgavi, D.P., Gérard, C., Martin, C. 2017. Tea saponin

- reduced methanogenesis in vitro but increased methane yield in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 100:1845–1855
<https://doi.org/10.3168/jds.2016-11644>
- Hassanat, F., & Benchaar C. 2021. Corn silage-based diet supplemented with increasing amounts of linseed oil: Effects on methane production, rumen fermentation, nutrient digestibility, nitrogen utilization, and milk production of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 104:5375–5390
<https://doi.org/10.3168/jds.2020-18853>
- Hassanat, F., R. Gervais, C. Julien, D. I. Masse, A. Lettat, P. Y. Chouinard, H. V. Petit, and C. Benchaar. 2013. Replacing alfalfa silage with corn silage in dairy cow diets: Effects on enteric methane production, ruminal fermentation, digestion, N balance, and milk production. *J. Dairy Sci.* 96:4553–4567.
<https://doi.org/10.3168/jds.2012-6480>
- Hristov, A. N., C. Lee, T. Cassidy, K. Heyler, J. A. Tekippe, G. A. Var ga, B. Corl, and R. C. Brandt. 2013. Effect of *Origanum vulgare* L. leaves on rumen fermentation, production, and milk fatty acid composition in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 96:1189–1202.
<https://doi.org/10.3168/jds.2012-5975>
- Knapp JR, Laur GL, Vadas PA, Weiss WP, Tricarico JM. 2014. Enteric methane in dairy cattle production: quantifying the opportunities and impact of reducing emissions. *J Dairy Sci.* 97:3231–326.
<https://doi.org/10.3168/jds.2013-7234>
- Kolling, G.J., Stivanin, S.C.B., Gabbi, A.M., Machado, F.S., Ferreira, A.L., Campos, M.M., Tomich, T.R., Cunha, C.S., Dill, S.W., Pereira, L.G.R., Fischer, V. 2018. Performance and methane emissions in dairy cows fed oregano and green tea extracts as feed additives. *J. Dairy Sci.* 101:4221–4234
<https://doi.org/10.3168/jds.2017-13841>
- Liberati A., Altman D.G., Tetzlaff J., Mulrow C., Gøtzsche P.C., Ioannidis J.P., Clarke M., Devereaux P.J., Kleijnen J., Moher D., 2009. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *BMJ* 339, b2700,
<https://doi.org/10.1136/bmj.b2700>
- Lyons, T.; Boland, T.; Storey, S.; Doyle, E. 2017. Linseed Oil Supplementation of Lambs' Diet in Early Life Leads to Persistent Changes in Rumen Microbiome Structure. *Front. Microbiol.* 8: 1656.
<https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.01656>
- Mandić, V., Bijelić, Z., Krnjaja, V., Simić, A., Petričević, M., Mičić, N., & Caro, P. V. (2018). Effect of harvesting time on forage yield and quality of maize. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 34(3), 345-353.
<https://doi.org/10.2298/BAH1803345M>
- Mores, L. E., A. B. Strathe, J. G. Fadel, D. P. Casper, and E. Kebreab. 2013. Prediction of enteric methane emissions from cattle. *Global Change Biol.* 20:2140–2148.
<http://dx.doi.org/10.1111/gcb.12471>
- Negussie E, de Haas Y, Dehareng F, Dewhurst RJ, Dijkstra J, Gengler N. 2017. Invited review: Largescale indirect measurements for enteric methane emissions in dairy cattle: A review of proxies and their potential for use in management and breeding decisions. *J Dairy Sci.* 100(4): 2433–53.
<https://doi.org/10.3168/jds.2016-12030>
- Olijhoek, D. W., P. Løvendahl, J. Lassen, A. L. F. Hellwing, J. K. Höglund, M. R. Weisbjerg, S. J. Noel, F. McLean, O. Højberg, and P. Lund. 2018. Methane production, rumen fermentation, and diet digestibility of Holstein and Jersey dairy cows being divergent in residual feed intake and fed at 2 forage-to-concentrate ratios. *J. Dairy Sci.* 101:9926–9940.
https://doi.org/10.3168/jds.2017-14278_4
- Olijhoek, D.W., Hellwing, A.L.F., Noel, S.J., Lund, P., Larsen, M., Weisbjerg, M.R., Børsting, C.F. 2022. Feeding up to 91% concentrate to Holstein and Jersey dairy cows: Effects on enteric methane emission, rumen fermentation and bacterial community, digestibility, production, and feeding behavior. *J. Dairy Sci.* 105:9523–9541
<https://doi.org/10.3168/jds.2021-21676>
- Souza de J, Leskinen H, Lock AL, Shingfield KJ, Huhtanen P (2020) Between-cow variation in milk fatty acids associated with methane production. *PLoS ONE* 15(8): e0235357.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235357>
- Tekippe, J.A., Hristov, A.N., Heyler, K.S., Cassidy, T.W., Zheljzkov, V.D., Ferreira, J.F.S., Karnati, S.K and Varga, G.A. 2011. Rumen

fermentation and production effects of *Origanum vulgare* L. leaves in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 94:5065-5079. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-4095>.

Waziri, M. D., Uliwa, P. 2020. Feeding dairy cows with maize silage and its effect in milk production and milk quality in Hai District. *Int. J. of Sciences: Basic and Applied Research.* 50(2):135-142. <https://www.gssrr.org/index.php/JournalOfBasicAndApplied/article/view/10999>

Zaazaa, A., Sabbah, M., Qubbaj, T., Omar, J. A. 2021. Effect of feeding different levels of corn silage on milk yield and quality in dairy assaf ewes. *Trends Sci.* 19(6): 1-9. <https://doi.org/10.48048/tis.2022.3044>

Image of Infrared Thermography and Rectal Temperature of Ewes During Estrus Given Multinutrient Block Supplementation

Nurkhalijah Solihad Nasution^{1*}, Ma'ruf Tafsin², & Fitra Aji Pamungkas³

¹Master Program of Animal Science, Faculty of Agricultural, University of North Sumatra,

²Faculty of Agricultural, University of North Sumatra,
Jl Prof. A. Sofyan No.3, Medan-Indonesia

³Research Center for Animal Husbandry, Research Organization for Agriculture and Food, National Research and Innovation Agency, Cibinong Science Center,
Jl. Jakarta-Bogor, Cibinong, Bogor, West Java, Indonesia, 16915

Corresponding E-mail: nsolihad.nst@gmail.com

• Submitted: July, 27nd, 2023 • Revised: September, 21th, 2023 • Accepted: September, 30th, 2023

ABSTRACT This study aimed to look at infrared thermography images and rectal temperature of ewes during estrus that were given multinutrient block (MNB) supplementation. This study used 16 ewes that had given birth at least once, were in healthy condition, and had a normal reproductive cycle. The feed ingredients used are forage, MNB I (basic MNB), MNB II (MNB I added with Moringa leaves), and MNB III (MNB II plus the mineral Zn). The parameters observed were rectal temperature, microclimate temperature conditions, and infrared thermography images taken. The data from the analysis were tested for significance using ANOVA. Providing MNB supplementation to sheep based on vulva temperature parameters taken from a thermal camera showed a faster estrus response than sheep not given MNB. From the results of the three types of MNB, there was no significant difference in the duration of estrus symptoms. Infrared thermography can be used to strengthen the determination of the estrus phase in ewes.

Keywords: Estrus, MNB, thermography, rectal temperature

INTRODUCTION

Sheep are one of the meat-producing ruminants that have the potential to be developed. This is the reason why breeders are interested in developing sheep farming, especially in Indonesia. The increase in sheep population will undoubtedly increase the need for forage for animal feed. Livestock productivity is influenced by genetics 40% and the environment 60% in the form of feed, temperature and humidity, light intensity, health and others (Kurnianto, 2010).

Additional feed (supplements) are needed by ruminant livestock to fulfil nutritional requirements consisting of protein, energy and minerals (Suyanto et al., 2020). Feed supplements aim to increase more efficient utilization of poor-quality feed (Iskandar et al., 2020). One of the feeds that can be given is multinutrient block (MNB), which is a development of urea molasses block (UMB) (Iskandar et al., 2020). The composition of MNB consists of 50% molasses, 30% corn forage flour,

4% urea, 3% shellfish flour, 3% eggshell flour, 3% salt and 7% bentonite (Iskandar et al., 2020).

On the other hand, *Moringa oleifera* or also called Moringa leaves, is a plant that has the potential to replace vitamin and mineral deficiencies because of its complete nutritional content as animal feed (Agboun et al., 2016; Ahmad et al., 2016; Baptista et al., 2017; Gupta et al., 2012). Furthermore, Fuglie (2001) reported that Moringa leaves contain 27.1% protein and 2050 kcal/kg of metabolic energy. Furthermore (Gopalakrishnan et al., 2016) revealed that Moringa leaves also contain various vitamins, minerals and all essential amino acids. Apart from MNB and Moringa leaves, minerals such as Zinc (Zn) are also needed to increase livestock productivity. Underwood (2001) said that the mineral Zn plays a role in cell growth and division, sexual development, spermatozoa production, embryo formation, pregnancy and activating growth hormone. Zn mineral deficiency will affect the fertility level of

livestock because Zn minerals play a role in the maturation process of spermatogenesis and oogenesis (Rostini et al., 2019).

In connection with the provision of supplemental feed to maximize the reproductive performance of ewe, many methods can be used, including to detect the sexual behavior of ewe in estrus, for example, by measuring changes in vaginal temperature, changes in vaginal mucus resistance, LH (Luteinizing hormone) surges, vaginal smears, and use of estrus detection tools (Piccione et al., 2003; Roelofs et al., 2005; Fisher et al., 2008; Murtaza et al., 2020). However, handling livestock when measuring temperature, taking blood samples or inserting an estrus detection probe can cause discomfort and stress in the sheep affecting the actual interpretation of the results. One alternative solution is using of non-invasive diagnostic tools, such as infrared thermography (IRT), with which body surface temperature can be measured quickly and precisely while minimizing discomfort and stress in sheep.

Infrared thermography (IRT) is a non-invasive remote sensing method used to measure changes in heat transfer by detecting changes in body surface temperature so that it can be used as a general indicator of body temperature and stress in livestock (Alsaad et al., 2014; George et al., 2014; McManus et al., 2016; Nääs et al., 2014; Roberto et al., 2014). The use of IR thermography in livestock production is innovative, cheap, fast, efficient, effective, without radiation exposure, and does not require physical contact, making it possible to read temperature distribution remotely (McManus et al., 2016; Sathiyabarathi et al.,

2016). This research is expected to provide information on the use of infrared thermography, a non-invasive method that can detect estrus, especially in ewes.

MATERIALS AND METHODS

This research was conducted from April to May 2023. The research location was carried out at the Research and Entrepreneurship Center of the Animal Husbandry Study Program, Faculty of Agriculture, University of North Sumatra.

Materials

The tools used in this research were a thermal imaging camera, portable pocket weather meter, digital thermometer, cage, tissue, cotton, plastic gloves, syringe, and scales. The materials used were 16 ewes, forage, multinutrient blocks (MNB), Moringa leaves, mineral Zn (ZnO), and Prostaglandin-F2 α (PGF2 α) injection from the Lutalyse brand.

Experimental design

This research used a Completely Randomized Experimental Design (CRD) with 4 treatments and 4 replications. This study used 16 ewes that had given birth at least once, were in healthy condition, and had a normal reproductive cycle. The feed ingredients used are forage, MNB I (basic MNB), MNB II (MNB I added with Moringa leaves), and MNB III (MNB II plus the mineral Zn). The MNB supplement composition e used in this research is shown in Table 1.

Table 1. Composition of Multinutrient Block (MNB) feed supplements

Raw material	MNB I (%)	MNB II (%)	MNB III (%)
Molasses	40	35	35
Rice Bran	40	35	35
Bentonite	7	6	6
Clam Shell Flour	6	5	5
Urea	4	4	4
Salt	3	2.5	2.5
Moringa leaves	0	12.5	12.5
Zn minerals	0	0	45 ppm

The ewes that have been selected are placed in pens, each of which contains one lamb. The first treatment (P0) was given forage, the second treatment (P1) was given forage and

MNB I feed, the third treatment (P2) was given MNB II forage and feed, and the fourth treatment (P3) was given MNB III forage and

feed. Each type of MNB is given 500 grams/head/day.

Research procedure

Before treatment, the sheep underwent environmental adaptation for 14 days. Treatment feeding was carried out for 4 weeks. Feed consumption was measured based on the difference between the amount of ration given and the remaining ration during the study and expressed in units of grams/head/day. After 4 weeks, all ewes were synchronized in estrus using the hormone PGF2α (Lutalyse) at a dose of 10 mg/head (2 ml) intramuscularly, twice injected with an interval of 11 days following the procedure carried out by Hidayah et al., (2022). Next, observation and examination of estrus are carried out on ewes. Observations were made after the second Lutalyse injection (H0) until 6 days after the second Lutalyse injection (H6). Observations were carried out three times a day, namely morning (07:00), afternoon (12:00), and afternoon (17:00).

Research Variables

Environmental Temperature Observation

Observations of environmental conditions include microclimate conditions consisting of environmental temperature (°C) and air humidity (%) around the research cages, which are also observed and recorded using a temperature measuring device/weather meter (Perez Marquez et al., 2019). Thermal Humidity Index (THI) of sheep livestock was analyzed based on Kohli et al. (2014) to determine the stress level of the livestock. THI is calculated using the following formula:

$$THI = 1.8 Ta - (1 - RH) (Ta - 14.3) + 32$$

Information:

- THI : Thermal Humidity Index
- Ta : Temperature in the cage (°C)
- RH : Average humidity (%)

Research Variables

Infrared Thermography Image Capture

Infrared thermal (IRT) images were taken on the labia vulva and vestibule vagina of each animal using a Flir One Pro brand thermal-imaging camera. Pictures were taken three times at a distance of 50 cm (Hovinen et al., 2008), 100 cm (Deak et al., 2019) and 150 cm (Sykes et al., 2012).

Rectal Temperature Measurement

Rectal temperature measurements are carried out using a digital thermometer, namely by inserting the thermometer into the sheep's rectum and waiting until the device beeps. The value displayed on the thermometer after that time is a reflection of the animal's rectal temperature (Suprayogi, 2013). The results obtained will be tabulated in the table provided.

Data analysis

The data from the analysis were tested for significance using ANOVA, and if the results were significantly different, then they would be tested further using Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

RESULTS AND DISCUSSION

Nutrient Content of Multinutrient Block (MNB) Supplementation Feed

The results of the proximate analysis of the multinutrient block (MNB) supplementation feed used in this research can be seen in the table below.

Table 2. Nutrient Content of Multinutrient Blocks (MNB) used in research

Sample Type	DM (%)	Ash (%)	CP (%)	Fiber (%)	CF (%)
MNB I	85.50	21.51	20.51	14.06	5.12
MNB II	84.66	20.25	24.55	13.31	6.03
MNB III	80.59	19.93	22.73	13.77	6.18

Information: DM = Dry Matters; CP=Crude Protein;CF =Crude Fat; Laboratory of Nutrition and Animal Feed, Andalas University (2023).

The proximate analysis results shown in Table 6 indicated that the highest ash content was in MNB I feed, then MNB II and the lowest was in MNB III. According to Wulandari et al. (2015) good ash content in animal feed should

not exceed 15%. The ash content value of MNB feed in this study was higher than the standard. This indicates that the MNB feed supplementation in this study had high mineral content. According to Sudarmadji and Bambang

(2003) the ash content in feed is related to the mineral content contained in the feed. The higher the ash content, the higher the mineral content. Fulfilment of mineral needs for livestock should not be too high because minerals and vitamins are needed by the body in small quantities (Wulandari et al., 2015). Therefore, the value of ash content in feed must be in accordance with the established standards for animal feed requirements.

The highest PK value is in MNB II feed, then MNB III and the smallest is in MNB I feed. Meanwhile, the highest LK content is in MNB III feed and the smallest is in MNB I feed. The PK and LK values in this research feed are in accordance with SNI 2019, namely for a minimum PK content of 10% and a maximum LK content of 7%. The crude fiber content in each type of MNB feed in this study was less than 18%. According to Rudiah (2011), the crude fiber content for goats and sheep in concentrate feed is less than 18%. The higher the crude fiber content in the ration, the lower the digestibility of the ration and will reduce the dry matter consumption of the ration.

Moringa leaves have a fairly high protein value so they can be used as a good additional feed for ruminants (Popalayah and Afa, 2017). Apart from that, according to Witariadi et al., (2011) Moringa leaf flour contains complete

nutrients such as protein, vitamins and minerals. The results of research from Toleng et al. (2010) stated that Balinese cows given Moringa leaves came into estrus more quickly postpartum than those without Moringa leaves. Furthermore, Suyanto et al., (2020) stated that giving Moringa leaves as additional nutritional feed to female livestock can maximize the performance of reproductive organs.

Micro minerals such as Zn are important in maintaining livestock fertility and fertility (Widhyari et al., 2015). The mineral content of Zn in ruminant feed is generally relatively low, so many incidents of Zn deficiency are found in ruminant livestock (Tintin et al., 2019). Multinutrient block (MNB) feed supplementation is an additional feed for ruminant livestock to overcome the low quality of basal feed from small-scale or traditional livestock. It is hoped that the complementary feed provided can meet the nutritional needs of livestock to increase their productivity.

Microclimatic Conditions of the Research Environment

Microclimate is the environmental conditions in the cage that can directly influence the livestock life. The results obtained from measuring microclimatic conditions in the research environment are shown in Table 3.

Table 3. Temperature and Humidity of the Environment Around the Research Cage

Time	Ambient Temperature (°C)			Humidity (%)			THI
	Average	Min	Max	Average	Min	Max	
7:00	25.67 ± 1.08	24.00	28.00	80.44 ± 3.90	70.00	88.00	75.98
12:00	32.44 ± 1.46	29.00	34.00	67.06 ± 4.48	58.00	78.00	85.18
17:00	30.11 ± 1.13	27.00	32.00	69.50 ± 3.05	60.00	72.00	81.38

Air temperature and humidity are factors that are interrelated and play a role in determining the comfort level of livestock. Tropical climate countries have relatively high average daily temperatures, namely 24-34°C (Yani and Purwanto, 2006). The average environmental temperature for morning, afternoon and evening is 25.67 ± 1.08 °C, respectively 32.44 ± 1.46°C and 30.11 ± 1.13°C. The results of the average temperature measurements during the study in Table 3 show that the average temperature in the morning,

afternoon and evening is still at a comfortable temperature for livestock.

The average humidity in the cage is 80.44 ± 3.90% for the morning, 67.06 ± 4.48% for the afternoon, and 69.50 ± 3.05% for the afternoon. According to Sodiq and Abidin (2010), the relative humidity for sheep and goats to grow is 60-80%. The average value for cage humidity during the day and evening is still within normal limits. However, the humidity in the morning is slightly above normal limits. High air humidity can be caused by several factors, including insufficient water availability in the cage, wind

speed blowing in the cage and air temperature as a controlling factor for evaporation (Nuriyasa, 1991).

Thermal Humidity Index (THI) is one indicator to assess the potential for heat stress from the environment to livestock (Sejian et al., 2018). Based on Table 8 above, it can be seen that the THI value in the morning is 75.98, in the afternoon, it is 84.41, and in the afternoon it is 81.38. Hamdan et al. (2018) stated that the THI value is normal if <74, 75-78 is alert status, 79-83 is dangerous status, and >84 is very dangerous. Nienaber and Han (2007) reported that ruminants will begin to regulate their body homeostasis if the THI is more than 74, as indicated by an increase in respiration rate. The heat stress experienced by livestock can affect their physiological conditions, including heart

rate, respiratory rate and rectal temperature (Nardone et al., 2010). According to Gaughan et al. (2008), the value of a temperature index is difficult to determine stress in livestock because the value of a THI depends on the surrounding environmental conditions and the condition of the livestock itself.

Rectal Temperature

Rectal temperature is a good indicator to describe the internal temperature in the animal's body. Skin surface temperature, rectal temperature and body temperature increase with increasing environmental temperature. Rectal temperature also shows the effects of environmental stress on sheep (Dikmen et al., 2012). The results obtained from measuring the rectal temperature of sheep can be seen in Table 4.

Table 4. Effect of Multinutrient Block on Sheep Rectal Temperature (°C)

Days to-	Observation Time (hours)	Treatment			
		P0	P1	P2	P3
0 ^{ns}	7:00	38.45±0.37	38.38±0.17	38.13±0.43	38.50±0.14
	12:00	38.65±0.37	38.60±0.14	38.48±0.29	38.70±0.18
	17:00	38.48±0.26	38.58±0.96	38.45±0.25	38.58±0.22
1 ^{ns}	7:00	38.83±0.55	38.78±0.31	39.03±0.21	39.35±0.50
	12:00	39.13±0.29	38.93±0.15	39.13±0.96	39.10±0.42
	17:00	39.03±0.36	38.78±0.26	39.10±0.08	39.10±0.42
2 ^{ns}	7:00	38.85±0.51	39.08±0.26	38.68±0.17	38.60±0.37
	12:00	39.20±0.55	38.83±0.67	38.53±0.47	38.60±0.47
	17:00	39.15±0.51	38.83±0.72	38.38±0.39	38.40±0.41
3 ^{ns}	7:00	38.35±0.74	38.60±0.32	38.53±0.38	38.48±0.22
	12:00	38.50±0.50	38.83±0.43	38.73±0.36	38.60±0.20
	17:00	38.33±0.49	38.63±0.39	38.63±0.30	38.50±0.00
4 ^{ns}	7:00	38.40±0.36	38.45±0.31	38.50±0.18	38.63±0.96
	12:00	38.58±0.36	38.60±0.14	38.65±0.10	38.63±0.22
	17:00	38.45±0.25	38.68±0.17	38.68±0.96	38.60±0.26
5 ^{ns}	7:00	38.49±0.36	38.45±0.31	38.50±0.18	38.63±0.96
	12:00	38.58±0.36	38.60±0.14	38.65±0.10	38.63±0.22
	17:00	38.45±0.25	38.68±0.17	38.68±0.96	38.60±0.26
6 ^{ns}	7:00	38.45±0.37	38.38±0.17	38.13±0.43	38.50±0.14
	12:00	38.65±0.37	38.60±0.14	38.48±0.29	38.70±0.18
	17:00	38.48±0.26	38.58±0.96	38.45±0.25	38.58±0.22

Note: The results of analysis of variance did not show significant differences (P>0.05).

The results of variance analysis showed that the treatment did not have a significant effect (P>0.05) on sheep rectal temperature. The absence of any influence on the sheep's rectal temperature during the course of the study shows that neither the control nor the addition of supplement feed significantly changed the condition of the sheep's rectal temperature. This is in accordance with research conducted by

Stachurska et al., (2023), that there is no difference in rectal temperature during or outside the estrus phase.

Rectal temperature is a body temperature that can be used to measure heat tolerance in livestock, including the process of adding and losing body heat. Marai et al. (2007) stated that the normal rectal temperature of sheep is 38.8°C to 39.9°C. Rectal temperature is considered an

index of body temperature even though there are temperature variations in several parts of the animal's body at different times of the day (Sarangi, 2018). Purnamasari et al., 2018 state that sheep are livestock that have good capabilities in homeothermal processes. This means that sheep can maintain their bodies in a balanced state by removing excess heat from their bodies when exposed to high temperatures. The sheep in this study have adapted to the surrounding environmental conditions so that their physiology is still in normal condition at a THI above average.

Infrared Thermography Image Capture

Infrared thermography is able to monitor changes in temperature and infrared which have an impact on physiological status related to reproduction (Pamungkas et al., 2020). The results of measuring sheep temperature using a thermal camera can be seen in the picture and table below. The graph above illustrate the temperature conditions of the vulva region of ewe sheep taken using a thermal camera.

Table 5. Results of temperature measurements with a thermal camera (°C) distance 50 cm

Days to-	Observation Time (hours)	Treatment			
		P0	P1	P2	P0
0 ^{ns}	7:00	37.43±0.17	37.38±0.17	37.30±0.18	37.50±0.14
	12:00	37.68±0.96	37.60±0.14	37.48±0.96	37.70±0.18
	17:00	37.53±0.50	37.50±0.14	37.45±0.13	37.58±0.22
1	7:00	37.83±0.17 ^a	38.43±0.17 ^b	38.28±0.17 ^b	38.43±0.17 ^b
	12:00	38.13±0.19 ^a	38.70±0.14 ^b	38.50±0.08 ^b	38.53±0.10 ^b
	17:00 ^{ns}	38.18±0.50	38.50±0.14	38.28±0.17	38.28±0.10
2	7:00	38.70±0.22 ^b	38.33±0.26 ^a	38.43±0.17 ^{ab}	38.63±0.17 ^{ab}
	12:00 ^{ns}	38.78±0.13	38.63±0.19	38.70±0.14	38.85±0.06
	17:00	38.75±0.17 ^b	38.30±0.37 ^a	38.50±0.14 ^{ab}	38.65±0.13 ^{ab}
3 ^{ns}	7:00	37.43±0.22	37.35±0.29	37.43±0.17	37.60±0.29
	12:00	37.58±0.17	37.58±0.22	37.58±0.17	37.78±0.34
	17:00	37.40±0.14	37.38±0.15	37.43±0.13	37.60±0.42
4 ^{ns}	7:00	37.60±0.29	37.38±0.22	37.45±0.34	37.45±0.34
	12:00	37.78±0.34	37.63±0.13	37.68±0.33	37.68±0.33
	17:00	37.60±0.42	37.45±0.21	37.45±0.31	37.45±0.31
5 ^{ns}	7:00	37.30±0.18	37.25±0.13	37.38±0.17	37.23±0.26
	12:00	37.48±0.10	37.55±0.10	37.60±0.14	37.35±0.24
	17:00	37.45±0.13	37.30±0.22	37.50±0.16	37.25±0.13
6 ^{ns}	7:00	37.23±0.26	37.38±0.17	37.20±0.14	37.38±0.17
	12:00	37.35±0.24	37.60±0.14	37.70±0.14	37.60±0.14
	17:00	37.25±0.13	37.50±0.16	37.48±0.46	37.50±0.16

Note: Numbers in rows followed by different letters showed significant differences (P<0.05); ns = not significantly different (P>0.05).

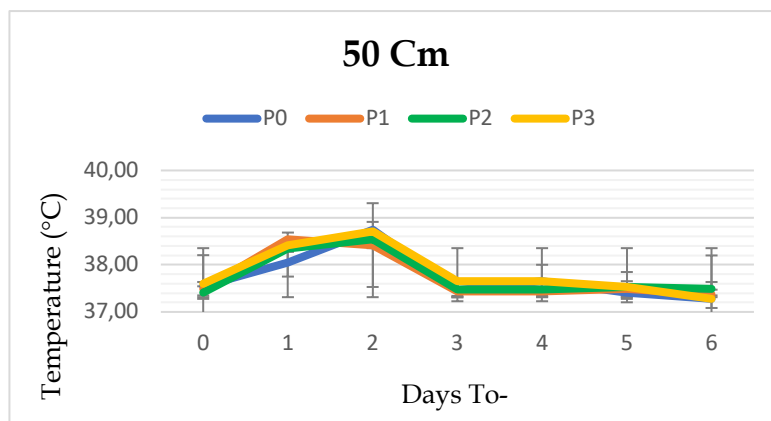


Figure 1. Sheep temperature graph taken using a Thermal Flir One camera.

Based on Table 5 above, the results of temperature observations using a thermal camera at a distance of 50 cm show that the average temperature for P0, P1, P2, and P3 increased on the first day after injection. Temperature on the first day after PGF2 α injection in treatments P1, P2, and P3. The average temperature value for each treatment P1, P2, and P3 is 38.43 \pm 0.17 °C, 38.28 \pm 0.17 °C, And 38.43 \pm 0.17 °C. The increase in temperature in these three treatments occurred in the morning. Furthermore, for the P0 treatment, temperature increased on the second day after injection PGF2 α with values 38.70 \pm 0.22 °C.

The use of infrared thermography (IRT) allows non-invasive recording of animal body temperature in the form of infrared radiation emitted using infrared thermography (Santoso et al., 2023). The advantage of an infrared thermal camr measuring surface temperature is that there is no need for contact between the tool and the animal's body because this tool is a non-contact technology, so it can minimize stress on the animal (Santoso et al., 2023).

CONCLUSION

Providing multinutrient block feed (MNB) has a real influence on the onset of estrus in ewes. Infrared thermography as a non-invasive method can be used to strengthen the determination of estrus response in ewes.

REFERENCES

- Agboun, T., Apugo-Nwosu, T., Mohammed, J., Ameh, A., Abubakar, G., Mustapha, M., & Okoro, P. 2016. Potentials of Using Moringa oleifera Seeds in the Bioremediation of Soil Contaminated by Crude Oil. *British Journal of Applied Science & Technology*, 15(1), 1–8. <https://doi.org/10.9734/BJAST/2016/9358>.
- Ahmad, W., Noor, MA, Afzal, I., Bakhtavar, MA, Nawaz, MM, Sun, application of natural growth-promoting substances under a changing climate. *Sustainability*, 8.
- Alsaad, M., Syring, C., Dietrich, J., Doherr, M., Gujan, T., & Steiner, A. 2014. A field trial Infrared thermography as a non-invasive diagnostic tool for early detection of digital dermatitis in cow's diary. *The Veterinary Journal*, 199, 281–285. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.11.028>
- Baptista, ATA, Silva, MO, Gomes, RG, Bergamasco, R., Vieira, MF, & Vieira, AMS 2017. Protein fractionation of seeds of Moringa oleifera lam and its application in superficial water treatment. *Separation and Purification Technology*, 180, 114–124. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2017.02.040>.
- Deak, FLGB, Chacur, MGM, Souza, CD de, Andrade, IB, Cornacini, GF, Garcia, AR, & Filho, LRA 2019. Effects of physiological stage and season on infrared thermograms of different body areas of dairy cows raised under tropical conditions. *Animal Reproduction*, 16(2), 311–316. <https://doi.org/10.21451/1984-3143-AR2017-0023>.
- George, W., Godfrey, R., Ketring, R., Vinson, M., & Willard, S. 2014. Relationship between eye and muzzle temperatures measured using digital infrared thermal imaging and vaginal and rectal temperatures in hair sheep and cattle. *Journal of Animal Science*, 92(11), 4949–4955. <https://doi.org/10.2527/jas.2014-8087>.
- Gopalakrishnan, L., Doriya, K., & Kumar, DS 2016. Moringa oleifera: A review on nutritive importance and its medicinal applications. *Food Science and Human Wellness*, 5(2), 49–56. <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2016.04.001>
- Gupta, R., Mathur, M., Bajaj, VK, Katariya, P., Yadav, S., Kamal, R., & Gupta, RS 2012. Evaluation of antidiabetic and antioxidant activity of moringa oleifera in experimental diabetes. *Journal of Diabetes*, 4(2), 164–171. <https://doi.org/10.1111/j.1753-0407.2011.00173.x>.
- Hoffman, G., Schmidt, M., Ammon, C., Rose-Meierhöfer, S., Burfeind, O., Heuwieser, W., & Berg, W. 2012. Monitoring the body temperature of cows and calves using video recordings from an infrared thermography camera. *Veterinary Research Communications*, 37(2), 91–99. <https://doi.org/10.1007/s11259-012-9549-3>.
- Hovinen, M., Siivonen, J., Taponen, S., Hänninen, L., Pastell, M., Aisla, AM, & Pyörälä, S. 2008. Detection of clinical mastitis with the help of a thermal camera. *Journal of Dairy Science*, 91(12), 4592–4598. <https://doi.org/10.3168/JDS.2008-1218>.
- Iskandar, AB, Pujaningsih, RI, & Widiyanto, W. 2020. The effect of multinutrient blocks (MNB) as complementary feed on albumin, globulin and A/G ratio levels in local goats. *Indonesian Journal of Animal Science*, 15(2), 132–

137. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.15.2.132-137>.
- Kurnianto, E. 2010. *Livestock Breeding*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- McManus, C., Tanure, C.B., Peripolli, V., Seixas, L., Fischer, V., Gabbi, A.M., Menegassi, SRO, Stumpf, M.T., Kolling, G.J., Dias, E., & Costa, J.B.G. 2016 Infrared thermography in animal production: An overview. *Computers and Electronics in Agriculture*, 123, 10–16. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2016.01.027>.
- Nardone, A., Ronchi, B., Lacetera, N., Ranieri, MS, & Bernabucci, U. 2010. Effects of climate changes on animal production and sustainability of livestock systems. *Livestock Science*, 130(1–3), 57–69. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.02.011>.
- Pamungkas, FA, Purwanto, BP, Manalu, W., Yani, A., & Sianturi, RG 2020. The Application of Infrared Thermography in Monitoring Reproductive Physiology Status of Ruminants Due to Heat Stress. *Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*, 30(1), 25. <https://doi.org/10.14334/wartazoa.v30i1.2243>.
- Perez Marquez, HJ, Ambrose, DJ, Schaefer, AL, Cook, NJ, & Bench, CJ 2019. Infrared thermography and behavioral biometrics associated with estrus indicators and ovulation in estrus-synchronized dairy cows housed in tiestalls. *Journal of Dairy Science*, 102(5), 4427–4440. <https://doi.org/10.3168/JDS.2018-15221>.
- Piccione, G., Caola, G., & Refinetti, R. 2003. Circadian rhythms of body temperature and liver function in fed and food-deprived goats. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 134(3), 563–572. [https://doi.org/10.1016/S1095-6433\(02\)00362-8](https://doi.org/10.1016/S1095-6433(02)00362-8).
- Popalayah, Ismaya, & Ngadiyono, N. 2013. Effectivity of controlled internal drug implantation on estrus response and concentration of estrogen hormone in Kacang and Bligon does. *Bulletin of Animal Science*, 37(3), 148–156. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternakan.v37i3.3079>.
- Roberto, JVB, Souza, BB, Furtado, DA, Delfino, LJB, & Marques, BAA 2014. Gradientes térmicos e respostas fisiológicas de caprinos no semiárido brasileiro utilizando a termografia infravermelha. *Journal of Animal Behavior and Biometeorology*, 2(1), 11–19. <https://doi.org/10.14269/2318-1265.v02n01a03>.
- Santoso, K., Hendika, RY, Ulum, MF, . A., Arif, R., Suprayogi, A., & Seminar, KB 2023. Mapping horse body surface temperature patterns using an infrared camera. *Journal of Veterinary Science*, 41(1), 11. <https://doi.org/10.22146/jsv.66859>.
- Sathiyabarathi, M., Jeyakumar, S., Manimaran, A., Jayaprakash, G., Pushpadass, HA, Sivaram, M., Ramesha, KP, Das, DN, Katakaltware, MA, Prakash, MA, & Kumar, RD 2016 Infrared thermography: A potential noninvasive tool to monitor udder health status in dairy cows. *Veterinary World*, 9(10), 1075–1081. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2016.1075-1081>.
- Sejian, V., Bhatta, R., Gaughan, JB, Dunshea, FR, & Lacetera, N. 2018. Review: Adaptation of animals to heat stress. *Animal*, 12, s431–s444. <https://doi.org/10.1017/S1751731118001945>
- Sodiq, A. and Z. Abidin. 2002. *Fattening sheep: Tips for overcoming practical problems*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Suyanto, Malik, A., & Widaningsih. 2020. Additional feeding of urea molasses multinutrient moringa block (UM3B) on the onset and duration of estrus in beef cattle. *Uniska Journal*. <http://eprints.uniska-bjm.ac.id/438/1/JURNAL%20%28SUYANTO%29%20pdf.pdf>.
- Sykes, DJ, Couvillion, J.S., Cromiak, A., Bowers, S., Schenck, E., Crenshaw, M., & Ryan, PL 2012. The Use of digital infrared thermal imaging to detect estrus in gilts. *Theriogenology*, 78(1), 147–152. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2012.01.030>.
- Wulandari S, Fathul F, and Liman. 2015. The Effect of Various Composition of Agricultural Waste on Water Content, Ash, and Crude Fiber in Water. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(3): 104–109.

Author Guidelines

JURNAL PETERNAKAN

General requirements

1. The manuscript submitted has not been published as stated by the statement in the form attached.
2. The manuscript is the result of research, policy analysis or ideas with actual topics with the scope of farms.
3. The manuscript is written in Bahasa Indonesia or English. The Indonesian script is written following the Indonesian pronunciation general guidelines.
4. Submission of the manuscript in the form of a print (*hard copy*) and in the form of a floppy (*soft copy*) or electronic file.
5. Publishing Schedule is in February and September.

Standard Writing

Screenwriting in Bahasa Indonesia and/or English is typed with the word processing process MS Word or previous version, **Book type Antiqua**, single spaced, up to 15 pages of A4 paper (210 x 297 mm). Frame size (*frame*) of the manuscript: left 2.5 cm, right 2.5 cm, above 2.5 cm, under 2.5 cm.

Manuscript Writing procedure

1. Article title size 14, bold (*bold*), *Align Center*, single Space, short, clear, solid and precise, describing the results of the study to be communicated.

2. Author's name without academic degree, size of letter 11, bold print

Follow below with an affiliate, size 10 letters, italics, with full address for correspondence, including phone, fax and e-mail.

3. Abstract in English, maximum 250 words, 9 letter size, single spacing. The abstract is written in full to illustrate the essence of the manuscript and contain all keywords

4. Keywords up to 10 words, font size 8, italics arranged alphabetically from left to right.

The report Body is displayed with the justification format (rata left), size of letter 11. Citation in text according to *Author-year system*.

In full, the body of the study report contains the following elements:

Articles of research results include: introduction, materials and methods, results and discussion, conclusion, thank you (if necessary), and bibliography (if any).

Review article (*review*) contains: Introduction, the Fundamentals of the mind used as analysis material

1. The introduction is written efficiently and and describes the background, objectives and libraries that support

2. Materials and methods (Results of research) are written in complete and detailed so that the research is very possible repeated by other researchers, especially matters concerning materials, withdrawal samples, procedures, design research and data processing

3. Results and discussions containing the results obtained and the interpretation associated with the previous research results

4. Conclusions are written in a concise manner and describe the substance the research results obtained

5. Table, has a solid in the text, the size of the letter 10.

- a. The Table must provide clear, intact and independent information (clearly readable even without text).
- b. Capital letters are only used at the beginning of the first word title, placed above the table and give the sequence number.
- c. The separator line is made in horizontal form (flat) consists of 3 lines of two at the top (column headings) and one in the table cover and not allowed to use vertical lines.
- d. Writing the caption significance data statistically using the sentence "different superscript on the same row/column shows different real/very real ($P < 0.05$)/ ($P < 0.01$).
- e. Each abbreviation used in table is always given caption below Table.
- f. Data in manuscript must be completed with Standard Deviation (SD), Standard Error (SE) or Coefficient Variation (CV).

Example table:

Table 3. The effect of processing and the length of feed storage for water content (%)

Processing process	Storage time (weeks)				Wit A
	0	2	4	6	
A0	13.20 ^a	14.91 ^C	13.34 ^a	13.29 ^a	13.69 ^a
A1	14.32 ^b	14.21 ^b	13.16 ^a	13.13 ^a	13.71 ^a
A2	15.49 ^D	15.33 ^D	13.41 ^a	13.47 ^a	14.42 ^b
The B	14.34 ^b	14.82 ^C	13.30 ^a	13.30 ^a	

Description: Different superscripts on different rows or columns show very noticeable different influences ($P < 0.01$)

A0 = no Treatment

A1 = Steaming for 45 minutes

A2 = Spraying 5% hot water

6. Figure and graphics

- a. The figure and the chart have been solid in the text, the font size 10.
- b. Capital letters are used only at the beginning of the first word title, placed below the image and number.
- c. Image and chart size must be clearly readable if the size is shrink up to 50%.
- d. A column-shaped chart is created in 2-dimensional form with the fill in the form of an interpretation and not a solid or block color.

7. **Latin** Nomenclature 2 or 3 words (italicized) are used for plants, animals, insects, microorganisms and diseases. The full name of chemistry is used for compounding the first mention. Common or generic names can also be used.

8. **International system (IS) measurement Unit**

9. **The writing of decimal numbers** in table Form for Bahasa Indonesia is separated by comma (,) for English with period (.)

10. **The Library**

- a. The bibliography is sorted alphabetically, font size 10.
- b. The manuscript that is in preparation or has been sent (*submitted*) for publication, unpublished observation, personal communication and so forth is not included in the list of libraries but only referenced in the text (author, year).
- c. Quoting libraries from the Internet are only allowed from accountable sources, such as journals, governmental or private agencies. Writing libraries from the Internet to list the data retrieval date.
- d. The bibliography contains the name of the author referring to the script, compiled alphabetically by the author and year of publication.
 - Writing a library of books is listed all the author's name, year, book title, publisher and the city of the place of publication.
 - The writing of a journal is listed in the author's name, year, title of writing, journal name, volume, publication number and page.
 - Articles in the book are listed author name, year, title of writing, editor, book title, publisher and place.

Some examples of reference sources:

Books

AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of AOAC International. 18th ed. Assoc. Off. Anal. Chem., Arlington.

Mattjik, A.A., & M. Sumertajaya. 2002. Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab. Jilid I. Edisi ke-2. Institut Pertanian Bogor (IPB) Press. Bogor.

Journal

Retnani, Y., N. Hasanah, Rahmayeni dan L. Herawati. 2010. Uji sifat fisik ransum ayam broiler bentuk pellet yang ditambahkan perekat onggok melalui proses penyemprotan air. Agripet. 11 (1) : 13-18.

Hermon, Suryahadi, K.G. Wiryawan, dan S. Hardjosoewignjo. 2008. Nisbah sinkronisasi suplai N-protein dan energi dalam rumen sebagai basis formulasi ransum ternak ruminansia. Media Peternakan. 31 : 186-194.

Article in Book

Sulandari, S., M.S.A. Zein, S. Paryanti, & T. Sartika. 2007. Taksonomi dan Asal Usul Ayam Domestikasi. Dalam : K. Dwyanto & S.N. Prijono (Eds). Keragaman Sumber Daya Hayati Ayam Lokal Indonesia : Manfaat dan Potensi. Edisi Pertama. LIPI Press. Jakarta. Hal 7-24.

Thesis/Dissertation

Yani, A. 2007. Analisis dan simulasi distribusi suhu udara pada kandang sapi perah menggunakan Computational Fluid Dynamics (CFD). Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Sumiati. Rasio molar asam fitat : Zn untuk menentukan suplementasi Zn dan enzyme phytase dalam ransum berkadar asam fitat tinggi. Disertasi Bogor. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Internet

Wysong. 2006. Rationale for Enzyme Supplementation. <http://www.wysong.net/PDFs/Enzyme.pdf>.
14 Agustus 2006.

FORMULIR PENYERAHAN ARTIKEL DAN PERNYATAAN

1. Nama Penulis :.....
(bila lebih dari satu, harap
mencantumkan nama seluruh penulis)
2. Judul Makalah :.....
.....
.....
3. Penulisan Alamat :.....
(laboratorium/jurusan/instansi)
4. Kata Kunci :.....
(maksimal 5 kata)
5. Jenis Makalah : a. makalah hasil penelitian
b. artikel ulas balik (review)
c. catatan penelitian (note)
6. Alamat surat menyurat yang berhubungan dengan makalah yang dikirimkan
(perubahan alamat harap segera memberitahukan redaksi)
Nama :.....
Alamat :.....
No telepon/HP/email :.....

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa semua pernyataan di bawah ini benar dan makalah yang saya kirimkan berikut (mohon untuk tidak melingkari) :

1. Belum pernah dan tidak akan diterbitkan di tempat lain
2. Artikel tidak sedang dipertimbangkan pada penerbitan lain
3. Mencantumkan nama dosen pembimbing bersama nama penulis utama, bila artikel yang diusulkan bagian dari tesis, disertasi atau laporan magang
4. Mencantumkan nama mahasiswa bersama nama penulis utama bila penelitian untuk artikel ini melibatkan mahasiswa
5. Mencantumkan nama rekan/anggota tim peneliti bersama nama penulis utama, bila penelitian untuk artikel ini melibatkan beberapa rekan peneliti.

Apabila terjadi kesalahan dalam pernyataan ini, saya bersedia dituntut dikemudian hari.

.....
Yang menyatakan,

.....
Form ini harap dikirim ke pengelola "Jurnal Peternakan"

