

Evaluasi Kandungan Protein Kasar, Lemak Kasar, Serat Kasar, dan Nilai Fleigh pada Silase Kulit Buah Kakao yang ditambah Molasses dan Tepung Gaplek

Evaluation of Crude Protein, Crude Fat, Crude Fiber, and Fleigh Score Content in Cocoa Pod Husk Silage Supplemented with Molasses and Cassava Flour

A D T Dewi¹, R Angriani^{1*}, E A Hasiib¹, S Tantolo¹, Z D Kholis¹

Corresponding email:
ririnangriani@fp.unila.ac.id

¹Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1, Gedong Meneng, Bandar Lampung, Provinsi Lampung, Indonesia

ABSTRACT

Cocoa pod husks still contain several nutrients, making them potentially useful as livestock feed. Nonetheless, cocoa pod husks face limitations such as low crude protein and high crude fiber content. This study aimed to explore the effectiveness of molasses and cassava flour in cocoa pod husk silage on nutrient quality. A Completely Randomized Design (CRD) was applied, with each treatment replicated three times. The treatments consisted of 0% (P0), 10% molasses (P1), 10% cassava flour (P2), and 5% molasses + 5% cassava flour (P3). The observed nutrient qualities were crude protein, crude fiber, and crude fat. The data were analyzed at a 5% level of significance and followed up with the least significant difference test. The results showed that the addition of molasses and cassava flour to cocoa pod husk silage had a statistically significant effect ($p < 0.05$) on crude fiber content and fiber value, but no significant effect on crude protein or crude fat content. The combination of 5% molasses and 5% cassava flour resulted in the lowest crude fiber content with a good Fleigh value. It can be concluded that the combination of 5% molasses and 5% cassava flour produces the best quality cocoa pod husk silage.

Key words: cassava flour, crude fat, crude fiber, crude protein, cocoa pod husk silage, fleigh score, molasses

ABSTRAK

Limbah kulit buah kakao sebenarnya masih mengandung sejumlah nutrisi sehingga berpotensi sebagai pakan ternak. Namun, kulit buah kakao memiliki kendala seperti protein kasar rendah dan serat kasar tinggi. Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi efektivitas molasses dan tepung gaplek pada silase kulit buah kakao terhadap kualitas nutrisi. Rancangan Acak Lengkap (RAL) diterapkan pada 4 perlakuan silase kulit buah kakao ini dengan setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Perlakuan penelitian terdiri atas penambahan molasses dan tepung gaplek yaitu 0% (P0), 10% molasses (P1), 10% tepung gaplek (P2), dan 5% molasses + 5% tepung gaplek (P3). Perubahan kualitas nutrisi yang diamati yaitu protein kasar, serat kasar, lemak kasar dan nilai Fleigh. Data dianalisis ragam taraf 5% dan dilanjutkan uji BNT. Hasil penelitian menunjukkan penambahan molasses dan tepung gaplek pada silase kulit buah kakao berbeda nyata terhadap kadar serat kasar dan nilai fleigh ($p < 0,05$), tetapi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap protein kasar dan lemak kasar. Perlakuan P3 (5% molasses + 5% tepung gaplek) menghasilkan serat kasar terendah ($17,51 \pm 1,82\%$) dan nilai fleigh baik ($62,91 \pm 10,49\%$). Simpulan penelitian menunjukkan penambahan kombinasi 5% molasses + 5% tepung gaplek menghasilkan kualitas silase kulit buah kakao terbaik.

Kata kunci: lemak kasar, molasses, nilai fleigh, protein kasar, serat kasar, silase kulit buah kakao, tepung gaplek



PENDAHULUAN

Pakan berperan strategis dalam sistem produksi peternakan karena mendominasi biaya operasional dan secara langsung memengaruhi performa, fisiologis, dan kesehatan ternak (Samadi *et al.* 2023). Hijauan merupakan sumber energi utama pada pakan ruminansia, namun keterbatasan hijauan menjadi salah satu masalah pada peternakan, sehingga diperlukannya pakan alternatif. Kulit buah kakao adalah hasil sampingan yang dapat dimanfaatkan untuk pakan ruminansia sebagai pengganti pakan konvensional. Hingga kini, pemanfaatan kulit buah kakao masih belum optimal, padahal limbah ini tersedia dalam jumlah besar terutama selama masa panen raya yang biasanya berlangsung antara bulan Agustus hingga Oktober. Produksi kulit buah kakao segar dapat mencapai sekitar 7 hingga 9 ton per hektar (Rusli *et al.* 2014).

Kakao (*Theobroma cacao* L.) memiliki produksi yang cukup tinggi di Indonesia. Kulit buah kakao merupakan limbah dari proses pengolahan dan berpotensi mencemari lingkungan (Erika 2013). Berdasarkan International Cocoa Organization (ICCO), Indonesia menempati posisi ke tujuh sebagai produsen kakao terbesar dunia dengan produksi mencapai 650.600 ton, di mana Provinsi Lampung menyumbang sekitar 7,41% dari total tersebut. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2024), total produksi buah kakao di Lampung mencapai 47.900 ton tahun⁻¹. Sekitar 73,7% dari keseluruhan buah kakao terdiri atas kulit (Rusli *et al.* 2014). Menurut Purnamawati & Utami (2014) bahwa limbah yang tidak ditangani dengan baik dapat menimbulkan masalah lingkungan.

Kulit buah kakao mengandung 9,65% protein kasar, 0,15% lemak kasar, dan 33,90% serat kasar (Rachmawaty *et al.* 2017), sehingga penggunaan kulit buah kakao sebaiknya dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Menurut Angriani *et al.* (2022) proses pengolahan bahan pakan mampu meningkatkan pencernaan. Salah satu proses pengolahan pakan adalah fermentasi pakan. Menurut Murni *et al.* (2012) bahwa fermentasi kulit buah kakao mampu menurunkan kadar lignin dan meningkatkan nilai nutrisi. Proses fermentasi ini disebut silase yaitu proses pengawetan pakan dengan fermentasi anaerob. Pada kondisi tanpa oksigen, bakteri asam laktat memecah senyawa organik menjadi asam laktat, sehingga pakan menjadi lebih mudah dicerna (Tira *et al.* 2024). Teknik ini juga mendukung optimalisasi pemanfaatan limbah kulit kakao sebagai sumber pakan alternatif yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Tepung galek berperan dalam mempercepat proses fermentasi, karena kandungan karbohidratnya tinggi sebagai sumber energi oleh bakteri asam laktat (Sugiyono 2014). Tepung galek mengandung karbohidrat terlarut sebesar 5,04% (Despal *et al.* 2011).

Oleh karena itu, tepung galek berfungsi sebagai sumber karbohidrat dalam pembuatan silase (Waluwandja *et al.* 2023). Zakariah *et al.* (2015) yaitu penambahan tepung galek pada silase kulit buah kakao dapat meningkatkan nilai nutrisi serta menghasilkan tekstur silase yang lebih baik.

Selain tepung galek, molasses juga umum digunakan sebagai bahan aditif dalam proses pembuatan silase. Molasses adalah hasil sampingan dari industri gula berbentuk cair dan mengandung gula dalam jumlah tinggi, menjadikannya sumber energi yang penting. Molasses sudah banyak dimanfaatkan sebagai bahan pakan karena kandungan nutrisinya. Rendahnya kadar gula terlarut dalam bahan silase dapat menghambat aktivitas bakteri asam laktat akibat kurangnya energi. Jika kondisi ini terjadi, bakteri tersebut akan memanfaatkan senyawa lain dalam bahan silase untuk kebutuhan energinya. Untuk menjamin tersedianya gula terlarut yang cukup selama proses fermentasi, maka penambahan bahan aditif menjadi hal yang diperlukan (Jasin 2015). Penelitian Laranghen *et al.* (2016) ditemukan bahwa pemberian molasses dengan penyimpanan selama 21 hari pada fermentasi silase kulit pisang mampu meningkatkan kadar protein dan penurunan lignin. Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi efektivitas molasses dan tepung galek pada silase kulit buah kakao terhadap kualitas nutrisi.

METODE

Bahan dan Alat yang Digunakan

Bahan dalam penelitian ini menggunakan kulit buah kakao jenis Trinitario, tepung galek, dan molasses. Alat yang digunakan meliputi alat pembuatan silase, alat analisis serat kasar, alat kjeldahl, alat ekstraksi soxhlet, alat analisis bahan kering, dan pH meter.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Silase Kulit Buah Kakao

Kulit buah kakao sebanyak 36 kg yang masih segar dicacah lalu dijemur untuk mengurangi kadar air. Selanjutnya, dilakukan penambahan molasses dan tepung galek sesuai perlakuan yaitu P0 (tanpa perlakuan), P1 (10% molasses), P2 (10% tepung galek), dan P3 (kombinasi 5% molasses dan 5% tepung galek), sehingga terdapat 12 sampel dengan setiap sampel terdiri dari 3 kg silase kulit buah kakao. Bahan diaduk hingga homogen dan dimasukkan ke dalam plastik, kemudian dipadatkan hingga tidak ada ruang. Plastik yang berisi silase kulit buah kakao tersebut disimpan didalam ember berukuran 5 kg dan ditutup selama 21 hari pada tempat yang terhindar cahaya matahari.

Analisis Nutrien

Setelah kulit buah kakao disimpan selama 21 hari, selanjutnya dilakukan analisis nutrisi. Pada silase kulit buah kakao dilakukan pengujian berupa protein kasar

dan lemak kasar berdasarkan metode AOAC 2005, serat kasar dengan metode SNI 01.2891.1992, serta nilai fleigh diukur berdasarkan nilai pH dan bahan kering menggunakan rumus yaitu $NF = 220 + (2 \times BK (\%) - 15) - (40 \times pH)$ (Idikut et al. 2009).

Analisis Data

Rancangan Acak Lengkap (RAL) diterapkan pada penelitian silase kulit buah kakao ini dengan masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali, Penambahan mollasses dan tepung galek yaitu P0 0%, P1 10% mollasses, P2 10% tepung galek, dan P3 5% mollasses + 5% tepung galek. Peubah yang diamati yaitu protein kasar, serat kasar, lemak kasar, nilai fleigh. Data dianalisis ragam taraf 5% dan dilanjutkan uji Beda Nyata Kecil (BNT) (Lusiana et al. 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai rata-rata pengaruh perlakuan silase kulit buah kakao yang didapatkan pada penelitian ini yaitu protein kasar $7,70 \pm 1,59\%$ sampai $10,61 \pm 2,52\%$; lemak kasar $11,47 \pm 0,11\%$ sampai $12,45 \pm 0,39\%$; serat kasar $17,51 \pm 1,82\%$ – $22,95 \pm 3,16\%$; dan nilai fleigh $32,45 \pm 1,09\%$ – $75,57 \pm 6,23\%$. Nilai kandungan nutrisi silase kulit buah kakao dengan penambahan mollasses dan tepung galek dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada Tabel 1, penambahan mollasses dan tepung galek pada silase kulit buah kakao memberikan pengaruh yang berbeda nyata dalam menurunkan serat kasar ($p < 0,05$). Nilai Serat kasar pada P3 ($17,51 \pm 1,82\%$) nyata lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Penambahan mollasses dan tepung galek pada P3 berperan sebagai sumber karbohidrat mudah larut yang dapat mempercepat pertumbuhan dan aktivitas

mikroba. Kombinasi mollasses dan tepung galek pada P3 merupakan perlakuan yang paling efektif dalam menurunkan serat kasar karena memiliki serat kasar paling rendah. Kadar serat kasar yang ideal dalam ransum ternak ruminansia berada dalam kisaran 12% – 20% (Sagito et al. 2022). Kadar serat kasar menurun karena aktivitas mikroorganisme selulolitik yang dapat menguraikan komponen selulosa dan hemiselulosa melalui proses enzimatis menjadi senyawa yang lebih sederhana. Barokah et al. (2014) menjelaskan bahwa proses degradasi serat kasar selama ensilasi dipengaruhi oleh kerja mikroba yang efektif dalam menghancurkan struktur selulosa dan hemiselulosa. Mollasses mengandung gula sederhana sebagai sumber energi utama bakteri asam laktat, sedangkan tepung galek menyediakan pati sebagai sumber energi tambahan yang mendukung aktivitas mikroba selama fermentasi (Waluwandja et al. 2023).

Penambahan mollasses dan tepung galek pada silase kulit buah kakao memberikan pengaruh berbeda nyata dalam meningkatkan nilai fleigh ($p < 0,05$). Nilai fleigh digunakan untuk mengukur kualitas silase berdasarkan nilai pH dan bahan kering. Penelitian ini ditemukan bahwa nilai fleigh pada silase kulit buah kakao dengan penambahan mollasses dan tepung galek nyata tinggi dengan nilai yaitu P1 $75,57 \pm 6,23$, P2 $62,18 \pm 6,45$, dan P3 $62,91 \pm 10,49$ dibandingkan perlakuan tanpa perlakuan yaitu $32,45 \pm 1,09$. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan pada penelitian ini menunjukkan nilai fleigh yang baik. Menurut Septian et al. (2024) bahwa nilai fleigh berkualitas baik jika memiliki nilai 60 – 80. Nilai fleigh yang tinggi disebabkan oleh adanya perubahan nilai bahan kering selama proses silase akibat dari aktivitas metabolisme bakteri asam laktat sehingga nilai pH menurun (Septian et al. 2024).

Tabel 1 Nilai kandungan protein kasar, lemak kasar, serat kasar, dan nilai fleigh berdasarkan bahan kering pada silase kulit buah kakao dengan penambahan mollasses dan tepung galek

Peubah		Perlakuan			
		P0	P1	P2	P3
Protein kasar (%)	U1	6,06	8,12	7,51	7,91
	U2	9,23	13,16	7,09	9,44
	U3	7,81	10,56	7,82	11,25
Rata-rata		$7,70 \pm 1,59$	$10,61 \pm 2,52$	$7,47 \pm 0,37$	$9,53 \pm 1,67$
Lemak kasar (%)	U1	11,40	11,87	12,30	9,74
	U2	11,60	13,86	12,16	13,31
	U3	11,42	9,80	12,90	10,38
Rata-rata		$11,47 \pm 0,11$	$11,84 \pm 2,03$	$12,45 \pm 0,39$	$11,14 \pm 1,90$
Serat kasar (%)	U1	29,13	23,11	26,36	15,47
	U2	27,65	20,33	20,10	18,95
	U3	23,08	24,41	22,40	18,11
Rata-rata		$26,62 \pm 3,15^c$	$22,62 \pm 2,08^b$	$22,95 \pm 3,16^{bc}$	$17,51 \pm 1,82^a$
Nilai fleigh	U1	33,34	70,64	57,32	70,78
	U2	32,78	73,50	69,50	51,00
	U3	31,24	82,58	59,72	66,96
Rata-rata		$32,45 \pm 1,09^a$	$75,57 \pm 6,23^b$	$62,18 \pm 6,45^b$	$62,91 \pm 10,49^b$

Keterangan: ^{abc}Huruf superscript yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan bahwa berbeda nyata ($p < 0,05$). P0: tanpa perlakuan; P1: 10% mollasses; P2: 10% tepung galek; dan P3: 5% mollasses + 5% tepung galek

Semakin tinggi bahan kering maka nilai fleigh akan tinggi dan pH akan rendah. Pada penelitian ini dilaporkan nilai bahan kering didapatkan yaitu $17,79 \pm 0,74\%$ sampai dengan $20,99 \pm 1,07\%$ dan nilai pH $4,28 \pm 0,12$ sampai dengan $5,20 \pm 0,04$ (Dewi et al. 2025).

Penambahan molasses dan tepung gaplek pada silase kulit buah kakao tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar protein kasar. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan perlakuan belum mampu meningkatkan protein kasar pada silase kulit kakao secara signifikan. Menurut Larangahan et al. (2016), adanya molasses dalam silase dapat meningkatkan kadar protein dan menurunkan kadar lignin karena adanya sel mikroba yang terbentuk selama proses silase. Molasses berfungsi sebagai sumber energi mikroba, mempercepat pembentukan asam laktat, dan menurunkan pH silase sehingga mendukung stabilitas nutrisi, termasuk protein.

Penambahan molasses dan tepung gaplek pada silase kulit buah kakao tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap lemak kasar. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan molasses dan tepung gaplek belum mampu meningkatkan lemak kasar. Nilai lemak kasar selama proses fermentasi berkaitan dengan akumulasi lemak kasar yang berasal dari biomassa mikroba yang tumbuh dan berkembang dalam medium fermentasi. Selain itu, pada lama penyimpanan juga menjadi salah satu faktor dalam menghasilkan kualitas silase terbaik (Yuvita et al. 2021). Nilai lemak kasar berkaitan dengan karakteristik tepung gaplek yang kaya akan karbohidrat mudah larut terutama pati. Karbohidrat berfungsi sebagai sumber nutrisi utama bagi bakteri asam laktat, yang mendukung proses perkembangbiakan serta produksi asam laktat dalam jumlah yang memadai untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang bersifat merugikan (Suriani, 2020).

SIMPULAN

Penambahan molasses dan tepung gaplek pada silase kulit kakao menurunkan serat kasar dan meningkatkan nilai fleigh ($p < 0,05$). Penambahan kombinasi 5% molasses + 5% tepung gaplek menghasilkan kualitas silase kulit buah kakao terbaik (serat kasar terendah dan nilai fleigh tertinggi).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada DIPA BLU Universitas Lampung Tahun 2025 atas dukungan pendanaan dalam pelaksanaan penelitian ini dalam skema Penelitian Dasar dengan nomor kontrak 635/UN26.21/PN/2025 tanggal 02 Juni 2025. Dukungan tersebut sangat membantu dalam melancarkan kegiatan penelitian ini dari mulai perencanaan sampai publikasi artikel.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 18th ed. Arlington (US): Association of Official Analytical Chemists.
- Angriani R, Hermawan W & Ridla M. 2022. The effectiveness of cassava leaf meal (*Manihot esculenta* Crantz) in feed with enzymes supplementation on broiler digestive organs. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 32(2):264–273.
- Badan Pusat Statistik. 2024. *Produksi Kakao Indonesia 2024*. Jakarta (ID): BPS. [diunduh dari <https://www.bps.go.id>].
- Badan Standardisasi Nasional. 1992. *SNI 01-2891-1992: Cara Uji Makanan dan Minuman*. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.
- Barokah UW, Suwarno A & Tjitrosoepomo G. 2014. Pengaruh lama ensilase terhadap kualitas pakan rumput gajah (*Pennisetum purpureum* Schum) yang disilase dengan tetes tebu. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 2(19):117–124.
- Despal, Permana IG, Safarina SN & Tatra AJ. 2011. Penggunaan berbagai sumber karbohidrat terlarut air untuk meningkatkan kualitas silase daun rami. *Media Peternakan*. 34(1):69–76.
- Dewi ADT, Hasiib EA & Angriani R. 2025. Peningkatan kualitas silase kulit buah kakao dengan penambahan molasses dan tepung gaplek sebagai additive. [Laporan kemajuan]. Lampung (ID): Universitas Lampung.
- Erika C. 2013. Ekstraksi pektin dari kulit kakao (*Theobroma cacao* L.) menggunakan amonium oksalat. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 5(2):2–7.
- Jasin I. 2015. Pengaruh penambahan tepung gaplek dan isolat bakteri asam laktat dari cairan rumen sapi PO terhadap kualitas silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Agripet*. 15(1):52–56.
- Idikut L, Arian BA, Kaplan M, Guven I, Atalay AI, & Kamalak A. 2009. Potential nutritive value of sweet corn as a silage crop with or without corn ear. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 8:734–741
- Larangahan A, Bagau B, Imbar MR & Liwe H. 2016. Pengaruh penambahan molasses terhadap kualitas fisik dan kimia silase kulit pisang sepatu (*Musa paradisiaca* forma typica). *Zootec*. 37(1):156.
- Lusiana, ED & Mahmudi, M. 2021. *ANOVA untuk Penelitian Eksperimen: Teori dan Praktik dengan R*. Malang (ID): UB Press
- Murni R, Akmal A & Okrisandi Y. 2012. Pemanfaatan kulit buah kakao yang difermentasi dengan kapang *Phanerochaete chrysosporium* sebagai pengganti hijauan dalam ransum ternak kambing. *Agrinak*. 2(1):6–10.
- Purnamawati H & Utami B. 2014. Pemanfaatan limbah kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) sebagai adsorben zat warna Rhodamin B. *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika*. Surakarta (ID): Universitas Sebelas Maret
- Rachmawaty A, Mu'nisa & Hasri. 2017. Analisis fitokimia ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) sebagai kandidat antimikroba. *Prosiding National Seminar*. Makasar (ID): Universitas Negeri Makasar
- Rusli, Ferry Y & Towaha J. 2014. Pemanfaatan limbah kulit buah kakao sebagai bahan baku pembuatan kompos. *Bunga Rampai: Inovasi Teknologi Bioindustri Kakao*. p. 99–108.
- Sagito ND, Hidayat R & Tanuwirya UH. 2022. Pengaruh pemberian ransum mengandung tepung keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) diproteksi berbagai level tanin terhadap pencernaan serat kasar dan energi ransum domba lokal jantan. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropika dan Ilmu Pakan*. 4(1):10.
- Samadi, Khairi F, Ilham & Sugito. 2023. Peningkatan produktivitas sapi potong melalui pemberian silase ransum komplit berbasis sumber daya pakan lokal di Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Pengabdian Aceh*. 3(1):28–34.
- Septian MH, Rahayu TP, Abdillah L & Elisa. 2024. Kualitas silase rumput pakchong yang diberi dedak fermentasi berdasarkan nilai ph, bahan kering, nilai fleigh, dan lemak kasarnya. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropika dan Ilmu Pakan*. 6(2):84–92.

- Sugiyono IJ. 2014. Pengaruh penambahan tepung gaplek dan isolat bakteri asam laktat dari cairan rumen sapi PO terhadap kualitas silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Agripet*. 16(2):96-103.
- Suriani S, Asnani A & Isamu KT. 2020. Pengaruh penambahan tepung gaplek dengan konsentrasi yang berbeda terhadap mutu silase cair dari kepala udang vaname. *Journal Fish Protech*. 3(1):3-5.
- Tira H, Widiyanti LA, Khaerul LM, Rohman JP, Aisyah NP, Rizky F, Alyanda C, Sari MA, Indah S, Leo EY & Indriani N. 2024. Sosialisasi pembuatan pakan silase di Desa Kuripan Timur, Kecamatan Kuripan, Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Bakti Nusa*. 5(1):34-38.
- Waluwandja Y, Anjalani R & Astuti MH. 2023. Kualitas silase kulit pisang kepok dengan penambahan tepung gaplek sebagai aditif. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. 26(1):1-10.
- Yuvita D, Mustabi J & Asriany A. 2021. Pengujian karakteristik dan kandungan lemak kasar silase pakan komplit yang berbahan dasar eceng gondok (*eichornia crassipes*) dengan lama fermentasi yang berbeda. *Buletin dan Nutrisi Makanan Ternak*. 14(2):14-27.
- Zakariah MA, Utomo R & Bacruddin Z. 2015. Pengaruh inokulum campuran *Lactobacillus plantarum* dan *Saccharomyces cerevisiae* terhadap kualitas organoleptik, fisik, dan kimia silase kulit buah kakao. *Bulletin Peternakan*. 39(1):1.