

The Effect of Adding Molasses to Avocado Seed Flour (*Persea americana*) Silage on Physical and Chemical Quality

Engkus Ainul Yakin^{1*}, Ali Mursyid Wahyu Mulyono¹, Catur Suci Purwati¹, Sri Sukaryani¹

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Sukoharjo, Indonesia;

Article History

Received : March 17th, 2026

Revised : April 28th, 2026

Accepted : May 08th, 2026

*Corresponding Author :

Engkus Ainul Yakin, Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Sukoharjo, Indonesia;

Email:

engkus_ainul@yahoo.com

Abstract: Avocado seed meal, a part of the avocado plant that is rich in antioxidants and various other nutrients and non-nutrient substances, has great potential to be used as an herbal additive in animal feed. This study aims to determine the effect of molasses addition on the nutrient profile and quality of avocado seed meal silage. The control treatment (P1) used plain avocado seed flour, while the experimental treatments (P2, P3, and P4) incorporated increasing molasses concentrations of 1%, 2%, and 3% of dry matter, respectively. All treatments were stored for 21 days at ambient temperature. The metrics assessed included nutrient composition, physical characteristics, and fresh silage quality. The data collected were evaluated using analysis of variance, and differences in parameter values among treatments were additionally examined with DMRT at a significance level of 5%. Findings showed that molasses notably improved the silage's nutrient composition and fresh quality ($P < 0.05$), but had no significant effect on physical quality ($P > 0.05$). The conclusion of this study suggests that adding 3% molasses can produce the highest-quality avocado seed meal silage as an optimal feed for livestock.

Keywords: Avocado seed meal; Molasses; Nutrient content; Physical quality; Silage.

Pendahuluan

Alpukat (*Persea americana* Mill.) populer karena rasanya dan manfaat kesehatannya, sehingga bijinya menjadi produk sampingan yang melimpah namun sering diabaikan (Muin *et al.*, 2014; Kaffah *et al.*, 2021). Biji alpukat menawarkan energi sebesar 3.570 kkal/kg dan mengandung 10,4% protein kasar, melampaui jagung yang menyediakan 3.370 kkal/kg dan 8,7% protein (Nurrohman *et al.*, 2015).

Biji alpukat memiliki kadar air 8,5% (CA), 9,6% protein kasar (CP), 1,4% lipid, dan 4,9% abu (Uchenna *et al.*, 2017). Buah-buahan tersebut juga kaya akan vitamin, termasuk vitamin A 207,02 µg/100 g, vitamin C 14,63 µg/100 g, dan vitamin E 0,65 µg/100 g (Talabi *et al.*, 2016). Selain itu, mengandung mineral seperti kalsium 14,15 mg/100 g, magnesium 26,16 mg/100 g, fosfor 31,33 mg/100 g, kalium 100,83 mg/100 g,

seng 0,9 mg/100 g, besi 0,31 mg/100 g, tembaga 0,98 mg/100 g, dan natrium sebesar 0,30 mg/100 g (Arukwe *et al.*, 2012). Molase, produk sampingan dengan kandungan gula tinggi dari industri gula, sering digunakan dalam silase karena mengandung karbohidrat yang dapat difermentasi yang mendukung pertumbuhan bakteri asam laktat (LAB), mempercepat penurunan pH, dan meningkatkan efisiensi fermentasi (Pangesti *et al.*, 2012; Sadarman *et al.*, 2023a). Silase berkualitas biasanya dicirikan oleh pH rendah, aroma yang menyenangkan, tekstur yang halus, dan tidak adanya jamur (Kondo *et al.*, 2016; McDonald *et al.*, 2022).

Atribut-atribut ini menekankan kelayakannya sebagai bahan alternatif untuk pakan ternak, terutama untuk ruminansia. Meskipun demikian, penggabungan langsung biji alpukat ke dalam pakan ternak menghadapi tantangan seperti penyimpanan dan keberadaan

zat antinutrisi. Penggunaan silase sebagai metode pengolahan dapat secara efektif meningkatkan nilai gizi dan memungkinkan penyimpanan jangka panjang. Produksi silase didasarkan pada fermentasi anaerobik, di mana bakteri asam laktat (LAB) mengubah karbohidrat terlarut menjadi asam laktat, yang menurunkan pH dan menghentikan pertumbuhan organisme perusak (Jayanegara *et al.*, 2018; Irawan *et al.*, 2021).

Tepung yang berasal dari biji alpukat kaya akan pati, serat, dan unsur bioaktif, menjadikannya dasar yang cocok untuk produksi silase. Produksi silase tidak hanya meminimalkan komponen antinutrisi tetapi juga berpotensi meningkatkan daya cerna dan kualitas pakan sekaligus menawarkan cara berkelanjutan untuk mengelola limbah di industri peternakan (Sutowo *et al.*, 2016; Sadarman *et al.*, 2019). Tujuan dari penelitian yaitu untuk mengetahui kualitas fisik dan kimia dari silase tepung biji alpukat yang diberi penambahan molase. Limbah alpukat mempertahankan sejumlah besar nutrisi, sehingga membuka kemungkinan untuk penggunaannya sebagai komponen dalam pakan ternak. Penambahan molase sebagai sumber karbohidrat larut diharapkan dapat mengoptimalkan fermentasi dengan mendukung aktivitas LAB, mempercepat pengasaman, dan meningkatkan pengawetan nutrisi.

Bahan dan Metode

Alat dan Bahan

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Biokimia Fakultas Pertanian Universitas Veteran Bangun Nusantara dari Bulan 15 Januari sampai 1 Maret 2026. Bahan yang digunakan dalam penelitian tepung biji alpukat, molasses sedangkan peralatan yang digunakan yaitu timbangan digital, pH meter, plastik serta seperangkat alat uji proksimat.

Metode penelitian

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan penelitian sebagai berikut
P1 = tepung biji alpukat 100 g
P2 = tepung biji alpukat 100 g+ Molasses 1% BK
P3 = tepung biji alpukat 100 g+ Molasses 2% BK
P4 = tepung biji alpukat 100 g+ Molasses 3% BK

Prosedur penelitian

Prosedur penelitian ini yaitu limbah biji alpukat diperoleh dari perkebunan alpukat dibersihkan kemudian dicincang dan dikeringkan dibawah sinar matahari dan digiling. Sebanyak 100 gram tepung biji alpukat dimasukkan dalam wadah silase dan molasses sesuai perlakuan. Proses silase dilakukan selama 21 hari. Setelah selesai sampel kemudian dibawa ke laboratorium untuk analisis hasil.

Variabel yang diamati

Variabel yang diamati untuk mengetahui keberhasilan dalam penelitian yaitu :

1. Kualitas fisik meliputi suhu, warna, aroma dan tekstur.
2. Kualitas kimia meliputi protein kasar
 - b. lemak kasar
 - c. serat kasar.

Kualitas Fisik Silase Tepung

Hasil pengamatan kualitas fisik silase tepung disesuaikan dengan kriteria yang tertera pada tabel 1.

Tabel 1. Pengamatan fisik untuk setiap kriteria

Kriteria	Karakteristik	Skor
Warna	Coklat tua/hitam	3-3,9
	Coklat muda	2-2,9
	Coklat berbintik putih	1-1,9
Aroma	Khas molasses	3-3,9
	Tidak berbau	2-2,9
	Tengik	1-1,9
Tekstur	Memiliki tekstur kesat, padat (tidak mudah pecah) dan tidak berlendir	3 - 3,9
	Memiliki tekstur kesat, mudah pecah dan tidak berlendir	2 - 2,9
	Memiliki tekstur basah, mudah pecah berlendir	1 - 1,9

Kualitas Kimia Silase Tepung Biji Alpukat

Kandungan nutrisi dikumpulkan dari hasil pengujian dasar, yang meliputi protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar melalui prosedur laboratorium berikut:

Protein Kasar (AOAC, 2019)

Prosedur kerja analisis kadar protein Metode Kjeldahl. Sampel yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 1 g lalu dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl. Menimbang Kalium Sulfat

(K₂SO₄) 7 g dan 0,80 g Cupri Sulfat (CuSO₄), lalu dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl yang berisi sampel. Masukkan 12 mL larutan H₂SO₄ ke dalam lemari asam. Lakukan proses distilasi di dalam lemari asam dengan memanaskan sampel dalam labu Kjeldahl di atas kompor listrik hingga warnanya berubah menjadi hijau kebiruan. Biarkan labu Kjeldahl mendingin selama 20 menit. Tambahkan 25 mL air suling ke dalam labu Kjeldahl berisi sampel. Masukkan 50 mL NaOH 40% dan beberapa batu didih ke dalam labu Kjeldahl yang berisi sampel. Pindahkan 30 mL Asam Borat (H₃BO₄) ke dalam labu Erlenmeyer, campurkan dengan 3 tetes indikator BCG-MR untuk mengumpulkan distilat yang dihasilkan selama distilasi. Menyiapkan peralatan distilasi. Setelah itu, titrasi distilat dengan larutan Asam Klorida (HCl) 0,1 N standar hingga campuran berubah menjadi merah muda pucat. Ulangi prosedur untuk menentukan blanko % N, dengan mengganti sampel dengan air suling.

Penghitungannya sebagai berikut :

$$\% N = \frac{mL (Sampel - Blanko) \times N HCl \times 14,008 \times 100\%}{Berat sampel (g) \times 1000} \times 100\%$$

% Protein Kasar = % N x Faktor Konversi Protein

Faktor Konversi Protein = 6,25

Lemak Kasar (AOAC, 2019)

Analisis kadar lemak Metode Soxhlet sebagai berikut :

Keringkan labu lemak dalam oven yang dipanaskan hingga 105°C selama satu jam. Setelah satu jam, dinginkan dalam desikator selama 15 menit sebelum ditimbang (W₂). Giling sampel hingga kira-kira ± 5 g lalu timbang (W₁). Setelah itu, bungkus dengan kertas saring berbentuk seperti bidal. Siapkan alat ekstraksi yang meliputi mantel pemanas, labu lemak, soxhlet, dan kondensor. Masukkan sampel ke dalam soxhlet dan tambahkan pelarut heksana secukupnya untuk satu setengah siklus. Lakukan proses ekstraksi selama kurang lebih 6 jam, hingga pelarut mengalir kembali ke dalam labu lemak yang jernih melalui sifon. Gunakan evaporator putar (rpm 50, suhu 69°C) untuk memisahkan hasil ekstraksi antara heksana dan lemak yang diekstrak. Panaskan lemak yang telah diisolasi dengan heksana dalam oven pada

suhu 105°C selama 1 jam. Biarkan labu lemak mendingin di dalam desikator selama 15 menit lalu timbang (W₃). Jika selisih antara hasil ekstraksi akhir dan berat sebelumnya bukan 0,0002 g, panaskan kembali di dalam oven selama satu jam tambahan. Perhitungannya dilakukan sebagai berikut:

$$\% \text{ Lemak kasar} = \frac{W_3 - W_2}{W_1} \times 100\%$$

Dimana W₁ = bobot sampel (g), W₂ = bobot labu lemak kosong (g), W₃ = bobot labu lemak + lemak hasil ekstraksi (g).

Serat Kasar (AOAC, 2019)

Cara kerjanya sebagai berikut:

Menimbang sampel 1 g menggunakan kertas aluminium dan catat massanya (J). Setelah itu, masukkan ke dalam gelas beker 500 mL. Masukkan 100 mL asam sulfat 0,30 N (H₂SO₄). Kocok gelas beker berisi spesimen hingga tercampur rata, lalu panaskan dan dididihkan selama setengah jam. Setelah dingin, saring campuran menggunakan kertas saring Whatman 41 dan vakum. Selanjutnya, bilas dengan sekitar 300 mL air suling panas. Pindahkan campuran ke gelas beker lain dan bersihkan sisa material pada kertas saring dengan sekitar 100 mL natrium hidroksida 0,30 N (NaOH). Setelah itu, campuran dipanaskan dan dididihkan selama 30 menit lagi.

Masukkan kertas saring Whatman 41 ke dalam oven dan panaskan selama satu jam pada suhu 105°C; setelah itu, biarkan dingin di dalam desikator. Timbang kertas saring dan beri label (L). Selanjutnya, saring campuran menggunakan kertas Whatman 41 yang telah ditimbang sebelumnya. Bilas dengan sekitar 300 mL air suling panas, lalu tambahkan 25 mL aseton. Kertas saring beserta sisa zat dilipat dan diletakkan di dalam cawan porselen yang beratnya diketahui. Biarkan mengering dalam oven pada suhu 105°C selama 8 jam. Setelah sekitar 15 menit, dinginkan dalam desikator dan catat beratnya (M). Kemudian, letakkan di dalam tungku pada suhu 600°C selama 4 jam. Matikan tungku dan biarkan sampel di dalamnya selama sekitar 4 jam. Terakhir, dinginkan dalam desikator dan timbang (N).

Kandungan serat kasar dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar serat kasar} = \frac{M-N-L}{J} \times 100\%$$

Dimana M = Berat cawan + kertas (g), N = Berat cawan + abu (g), L = Berat kertas saring + hasil saringan (g), dan J = Berat sampel.

Analisis Data

Data dianalisis secara statistik melalui analisis varians (ANOVA) dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Selain itu, untuk mengidentifikasi perbedaan antar perlakuan, digunakan Uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

Hasil dan Pembahasan

Kualitas Fisik

Data hasil penelitian kualitas fisik meliputi warna, bau, rasa dan tekstur tercantum dalam tabel 2.

Tabel 2. Kualitas fisik silase tepung biji alpukat

Variabel	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
Warna ^{ns}	3,12±0,11	3,13±0,21	3,12±0,22	3,13±0,87
Aroma ^{ns}	2,76±0,45	2,82±0,19	2,80±0,63	2,81±0,34
Tekstur ^{ns}	2,61±0,18	2,70±0,37	2,67±0,77	2,71±0,26

^{ns}(non signifikan) pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata (P>0,05)

Pengaruh perlakuan terhadap warna

Penambahan molase tidak secara signifikan mengubah warna silase tepung biji alpukat (P>0,05). Semua perlakuan yang melibatkan molase memiliki warna yang tidak dapat dibedakan. Tujuan penambahan molase adalah untuk menyediakan tingkat energi yang konsisten bagi mikroba bermanfaat, dan menghasilkan warna yang stabil karena kandungan gula memengaruhi aktivitas mikroba selama proses fermentasi. Seperti yang dicatat oleh Dryden (2021), molase dapat memengaruhi warna silase melalui interaksinya dengan pakan, dan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa molase dapat memberikan warna hijau kecokelatan pada silase. Menurut McDonald *et al.*, (2022), warna berfungsi sebagai indikator kualitas fermentasi dan kadar nutrisi, sementara Moore (2018) menunjukkan bahwa zat organik dalam molase dan reaksi selama fermentasi dapat

sangat memengaruhi warna silase akhir, sehingga meningkatkan manfaat nutrisinya.

Pengaruh perlakuan terhadap aroma

Analisis menunjukkan bahwa penambahan molase tidak secara signifikan meningkatkan aroma silase tepung biji alpukat (P<0,05). Setiap perlakuan menunjukkan aroma yang berkisar dari segar hingga menyenangkan. Dryden (2021) menyatakan bahwa aroma yang menyenangkan ini berasal dari bakteri asam laktat yang mengubah gula menjadi asam laktat, menghasilkan aroma fermentasi yang unik. Sadarman *et al.*, (2023) mengamati bahwa molase meningkatkan aroma silase, sedangkan McDonald *et al.*, (2022) menunjukkan bahwa aroma yang menyenangkan dapat menarik ternak dan meningkatkan rasa pakan. Elemen yang memengaruhi aroma meliputi jenis bahan baku, durasi penyimpanan, dan komposisi nutrisi komponen pakan.

Pengaruh perlakuan terhadap tekstur

Analisis menunjukkan bahwa penambahan molase tidak memberikan dampak yang signifikan pada tekstur silase tepung biji alpukat (P>0,05). Tekstur tetap cukup lembap dan halus tanpa membentuk gumpalan. McDonald *et al.*, (2022) menunjukkan bahwa tekstur yang padat dan halus sangat penting untuk keberhasilan fermentasi anaerobik, sedangkan Dryden (2021) menyoroti bahwa tekstur yang padat mengurangi paparan oksigen, melindungi nutrisi, dan menghambat pertumbuhan mikroba berbahaya.

Tekstur digunakan untuk mengevaluasi tingkat kehalusan bahan dan serat. Ismi *et al.*, (2017) menyebutkan bahwa kualitas kehalusan dan serat bahan dapat memengaruhi tekstur pakan. Ketika pakan bertekstur halus, hal itu meningkatkan kemungkinan konsumsi ternak. Hal ini, pada gilirannya, memengaruhi daya cerna dan tingkat penyerapan produk metabolik. Widiastuti (2013) menyatakan bahwa kualitas tekstur pakan dapat dihasilkan dari serat kasar dan kadar air, artinya pakan dengan serat kasar tinggi akan menghasilkan tekstur yang lebih keras. Indikator yang digunakan dalam penilaian tekstur meliputi lunak, agak keras, dan keras (Afrianto dan Triasih, 2023).

Kualitas Kimia

Biasanya, kualitas fisik pakan silase berkualitas tinggi umumnya terkait dengan nilai gizinya (Abrar *et al.*, 2019). Tabel 3 menyajikan nilai gizi protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar dalam silase yang terbuat dari tepung biji alpukat. Hasil menunjukkan bahwa penambahan molase hingga 3% sangat meningkatkan daya cerna dan meningkatkan kinerja ternak. Kadar protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar dalam silase tepung biji alpukat secara statistik signifikan ($P < 0,05$), menghasilkan angka rata-rata masing-masing sebesar 11,4–13,4%, 1,07–1,26%, dan 9,95–11,9%.

Tabel 3. Komposisi nutrisi silase biji alpukat

Perlakuan	Kandungan nutrisi		
	Protein kasar	Serat Kasar	Lemak kasar
P1	11,4 ^a ±0,11	1,29 ^d ±0,11	11,9 ^a ±0,02
P2	11,7 ^b ±0,01	1,22 ^c ±0,01	10,3 ^b ±0,01
P3	12,1 ^c ±0,04	1,20 ^b ±0,04	10,9 ^c ±0,04
P4	12,8 ^d ±0,10	1,18 ^a ±0,11	11,0 ^d ±0,12

^{a,b,c,d}(signifikan) pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Kontrol memiliki kandungan protein terendah yaitu 11,4%, sedangkan yang tertinggi, yaitu 12,8%, terdapat pada perlakuan dengan 3% molase. Selain itu, perbedaan juga terlihat pada lemak kasar dan serat kasar di seluruh perlakuan, dengan kandungan serat terendah pada perlakuan molase 3% dan tertinggi pada kontrol. Tingkat nutrisi yang tinggi dalam silase sangat penting karena berfungsi sebagai sumber pakan utama untuk ternak, mendukung kebutuhan energi dan nutrisi mereka (McDonald *et al.*, 2022; Hundal *et al.*, 2016).

Menurut penelitian sebelumnya, kualitas silase yang baik terkait dengan penghilangan udara yang efektif selama pengemasan. proses (Saha & Pathak, 2021), yang mendorong parameter yang memengaruhi kondisi anaerobik fermentasi dan meminimalkan nutrisi kehilangan akibat pembusukan dan oksidasi (Okoye *et al.*, 2023). Selain itu, menjaga kepadatan tinggi di dalam silo melindungi nutrisi dari degradasi, yang pada akhirnya meningkatkan kualitas pakan.

Variasi ini dapat dijelaskan dengan memahami bagaimana molase bertindak sebagai sumber gula sederhana, membantu fungsi bakteri asam laktat selama pembuatan silase.

Mikroorganisme ini menghasilkan asam laktat, yang menurunkan tingkat pH dan melindungi protein dari kerusakan (McDonald *et al.*, 2022). Selain itu, proses fermentasi membantu memecah struktur serat, yang menyebabkan dekomposisi parsial dan penurunan kadar serat kasar (Kung *et al.*, 2018). Hal ini menggambarkan mengapa penambahan lebih banyak molase meningkatkan kadar protein sekaligus menurunkan kadar serat dalam silase.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penambahan molase secara signifikan meningkatkan nilai gizi dan meningkatkan protein kasar, lemak, serat, aroma, tekstur, dan warna. Penggunaan molase yang optimal, khususnya pada kadar bahan kering 3%, menghasilkan silase tepung biji alpukat yang lebih baik. Untuk penelitian selanjutnya, hal ini menjadi fokus penelitian. disarankan untuk mengeksplorasi peningkatan molase yang diberikan pada perlakuan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada LPPM Universitas Veteran Bangun Nusantara atas dana penelitian yang telah diberikan.

Referensi

- Abrar, A., Fariani, A., & Amalia, Y. (2019). Pengaruh proporsi bagian tanaman terhadap kualitas fisik silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 8(1), 21-27.
- AOAC. (2019). Official methods of analysis (12th ed.). Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC.
- Arukwe, U., Amadi, B. A., Duru, M. K. C., Agomo, E. N., Adindu, E. A., Odika, P. C., Lele, K. C., Egejuru, L. and Anudike J. (2012). Chemical Composition of *Persea americana* leaf, fruit and seed. *International Journal of recent research and Applied Studies*. 11: 346-34.
- Dryden, G. M. (2021). *Fundamentals of applied animal nutrition*. CABI.

- Hundal, J. S., & UDEYBIR. SINGH CHAHAL. (2016). *Basics of animal nutrition*. Arts & Science Academic Publishing.
- Irawan, A., Sofyan, A., Ridwan, R., Hassim, H. A., Respati, A. N., Wardani, W. W., ... & Jayanegara, A. (2021). Effects of different lactic acid bacteria groups and fibrolytic enzymes as additives on silage quality: A meta-analysis. *Bioresource Technology Reports*, 14, 100654. <https://doi.org/10.1016/j.biteb.2021.100654>
- Jayanegara, A., Ridla, M., Astuti, D. A., Wiryawan, K. G., Laconi, E. B., & Nahrowi, N. (2017). Determination of energy and protein requirements of sheep in Indonesia using a meta-analytical approach. *Tropical Animal Science Journal*, 40(2), 118. <https://doi.org/10.5398/medpet.2018.40.2.118>
- Khasanah, K.M., Wirasti, W., Pambudi, D.B.P., & Rahmatullah, S.T. (2021). Optimasi Formula Fast Disintegrasi Tablet Domperidone Dengan Amilum Biji Alpukat (Persea Americana Mill.) Sebagai Superdisintegrant. *Jurnal Ilmiah JOPHUS: Jurnal Farmasi UMUS*, 3(01), 19-27.
- Kondo, M., Shimizu, K., Jayanegara, A., Mishima, T., Matsui, H., Karita, S., ... & Fujihara, T. (2016). Changes in nutrient composition and in vitro ruminal fermentation of total mixed ration silage stored at different temperatures and periods. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96(4), 1175-1180. <https://doi.org/10.1002/jsfa.7200>
- McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., Morgan, C. A., Sinclair, L. A., & Wilkinson, R. G. (2002). *Animal nutrition* Prentice Hall. *Gosport. London. Pp*, 427-428.
- Moore, R. (2018). *Principles of Animal Nutrition*. Scientific e-Resources.
- Muin, R., Lestari, D., & Sari, T. W. (2015). Pengaruh konsentrasi asam sulfat dan waktu fermentasi terhadap kadar bioetanol yang dihasilkan dari biji alpukat. *Jurnal Teknik Kimia*, 20(4). <https://www.e-jurnal.com/2016/06/pengaruh-konsentrasi-asam-sulfat-dan.html>
- Nurrohman, A., Yuniyanto, V. D., & Mangisah, I. (2015). Penggunaan tepung biji alpukat dan pengaruhnya terhadap pencernaan lemak kasar dan energi metabolis ransum ayam broiler. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*, 11(22), 48-57.
- Okoye, C. O., Wang, Y., Gao, L., Wu, Y., Li, X., Sun, J., & Jiang, J. (2023). The performance of lactic acid bacteria in silage production: A review of modern biotechnology for silage improvement. *Microbiological Research*, 266, 127212. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2022.127212.27212>
- Saha, S. K., and Pathak, N. N. (2021). *Fundamentals of animal nutrition* (1st ed.). Springer Nature.
- Sadarman, S., Ridla, M., Nahrowi, N., Ridwan, R., Harahap, R. P., Nurfitriani, R. A., & Jayanegara, A. (2019). Kualitas fisik silase ampas kecap dengan aditif tanin akasia (Acacia mangium Wild.) dan aditif lainnya. *Jurnal Peternakan*, 16(2), 66-75. <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/peternakan/article/view/7418/4279>
- Sadarman, S., Febrina, D., Qomariyah, N., Mulia, F. F., Ramayanti, S., Rinaldi, S. T., ... & Putera, A. K. S. (2023). Pengaruh Penambahan Molases sebagai Sumber Glukosa terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia Silase Rumput Gajah. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 21(1), 1-7. <https://journal.ipb.ac.id/jurnalintp/article/view/45221/25440>
- Sutowo, I., & Adelina, T. (2016). Kualitas nutrisi silase limbah pisang (batang dan bonggol) dan level molases yang berbeda sebagai pakan alternatif ternak ruminansia. *Jurnal Peternakan*, 2, 41-47. <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/peternakan/article/view/2417>
- Talabi, J.Y., Olukemi., Osukoya, A., O. Ajayi, O. and Adegoke, G.O. (2016). Nutritional and antinutritional compositions of processed avocado (Persea Americana Mill.) seeds. *Asian Journal of Plant Science and Research*. 6: 6-12.
- Uchenna, U. E., Shory, A.B. and Baba A.S. (2017). Inclusion of avocado (Persea americana) seeds in the diet to improve

carbohydrate and lipid metabolism in rats.
Rev Argent Endocrinol Metab. 54:140–
148.

<https://doi.org/10.1016/j.raem.2017.07.005>