

KEHILANGAN BAHAN KERING (KBK), KEHILANGAN BAHAN ORGANIK (KBO), DAN NILAI FLEIGH SILASE KULIT BUAH KAKAO DENGAN SUPLEMENTASI BERBAGAI SUMBER KARBOHIDRAT

Dry Matter Loss (DML), Organic Matter Loss (OML), and Silage Value of Cocoa Fruit Peel with Supplementation of Various Carbohydrate Sources

Reza Puspita¹, Jepri Juliantoni^{1*}, Triani Adelina¹, Anwar Efendi Harahap¹, Deni Fitra¹

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, UIN Sultan Syarif Kasim
Jl. HR. Soebrantas KM.15 Simpang Baru Panam Pekanbaru, Riau, Indonesia

*Email Korespondensi: jepri.juliantoni@uin-suska.ac.id

ABSTRACT

Cocoa bean husks are a type of plantation waste with potential as feed for ruminants. However, their high crude fiber content (20.79–40%) and lignin levels (20–27.95%) limit their digestibility, making processing technology necessary to improve nutritional quality. One method that can be applied is silage production combined with carbohydrate sources as fermentation additives. This study aims to evaluate the dry matter (DM), organic matter (OM), dry matter loss (DML), organic matter loss (OML), and Fleigh value of cocoa bean husk silage supplemented with different carbohydrate sources. The research was carried out from September to October 2025 at the Nutrition and Feed Technology Laboratory, Faculty of Agriculture and Animal Husbandry, Sultan Syarif Kasim Riau State Islamic University. A Completely Randomized Design (CRD) was used, consisting of four treatments with five replications: P0 (without additives), P1 (5% molasses), P2 (5% corn flour), and P3 (5% molasses + 5% corn flour). The parameters measured included DM, OM, DML, OML, and Fleigh value, followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) for further analysis. The results showed that the addition of carbohydrate sources had a significant effect on organic matter loss ($P < 0.05$), where P1, P2, and P3 treatments significantly reduced OML compared to the control. However, supplementation did not significantly affect DM, OM, DML, or the Fleigh value of the silage ($P > 0.05$). In conclusion, molasses and corn flour supplementation can reduce organic matter loss during the ensiling process, although these additives did not improve DM, OM, DML, or Fleigh value in cocoa bean husk silage.

Keywords: Cocoa Husk Silage, Carbohydrate Sources, Organic Matter Loss, nutritional quality, Fleigh Value.

PENDAHULUAN

Salah satu kendala utama yang dihadapi peternak dalam meningkatkan populasi ternak adalah keterbatasan pakan. Perluasan lahan untuk budidaya rumput sebagai sumber pakan ternak ruminansia sulit dilakukan, akibat tingginya alih fungsi lahan. Menghadapi terbatasnya area penggembalaan, maka penggunaan limbah hasil pertanian sebagai pakan perlu dikombinasikan dengan bahan lain yang selama ini belum umum dimanfaatkan untuk pakan ternak. Limbah dari tanaman pangan dan perkebunan memiliki peranan yang signifikan serta potensi besar dalam mendukung ketersediaan hijauan pakan bagi ternak ruminansia seperti sapi, kambing, domba, dan kerbau, terutama di musim kemarau. Pada musim tersebut, pertumbuhan rumput sebagai hijauan terganggu, sehingga pasokan pakan menjadi tidak mencukupi baik dari segi jumlah maupun mutu.

Salah satu solusi untuk mengatasi persoalan ini adalah dengan memanfaatkan limbah perkebunan, yaitu kulit buah kakao. Indonesia memiliki luas perkebunan buah kakao pada tahun 2024 mencapai 1,37 juta hektar (BPS, 2025). Produksi kakao pada data tahun 2024 belum tersedia, data tercatat terakhir di tahun 2022 sebesar 732.256 ton (Ditjenbun, 2023). Provinsi Riau memiliki luas perkebunan buah kakao yaitu 3.468 hektar pada tahun 2023 dengan produksi sebesar 845 ton dari beberapa kabupaten. Salah satu kabupaten di provinsi Riau yang menghasilkan buah kakao terbesar yaitu Indragiri Hilir dengan produksi 440 ton dari 1.783 hektar luas perkebunan kakao (Disbun Riau, 2023).

Buah kakao terdiri dari dua bagian, yaitu kulit dan biji. Dalam industri pengolahan kakao, yang digunakan adalah bijinya, sedangkan kulitnya seringkali dibuang dan menumpuk. Bagian terbesar dari buah kakao terdiri dari kulit luar (mesokarp) yang keras yang mencapai 75%, plasenta berwarna putih dan biji yang berwarna coklat (Yetri et al., 2020). Sehingga limbah kulit kakao yang dihasilkan di provinsi Riau khususnya

kabupaten Indragiri Hilir sebanyak 400 ton. Limbah kulit buah kakao yang dihasilkan dalam jumlah banyak akan menjadi masalah jika tidak ditangani dengan baik. Menurut Kamelia dan Fathurohman (2017), kulit buah kakao memiliki kandungan gizi berupa Bahan Kering (BK) sekitar 88%, Protein Kasar (PK) 8-16,5%, Serat Kasar (SK) 20,79-40%, Lemak Kasar (LK) 9,8-11,80%, energi metabolisme sekitar 16,5% kkal/kg, *Total Digestible Nutrient* (TDN) 50,8%, serta Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) 34,90%. Menurut Amirroenas (1990), kulit kakao mengandung 36,23% selulosa, 1,14% hemiselulosa, dan 20%-27,95% lignin. Kandungan lignin yang tinggi penyebab utama mengapa enzim yang dihasilkan oleh mikroba tidak dapat mencerna bahan pakan dengan baik, karena lignin mengikat selulosa dan membentuk ikatan lignoselulosa yang sangat kuat dan sulit didegradasi oleh mikroba rumen (Handayani dkk., 2018). Permasalahan limbah yang menumpuk dan kandungan lignin yang terdapat pada kulit buah kakao dapat diatasi dengan membuat pakan fermentasi. Pakan fermentasi yang dapat dilakukan yaitu silase.

Silase merupakan jenis pakan yang disimpan melalui proses fermentasi di dalam silo dengan keadaan tanpa oksigen (Ilham dan Mukhtar, 2018). Dasar dari pembuatan silase adalah mempertahankan suasana tanpa udara di dalam silo sebisa mungkin agar bakteri dapat menghasilkan asam laktat yang membantu menurunkan tingkat keasaman, mencegah masuknya oksigen ke dalam silo, serta menghambat pertumbuhan jamur selama periode penyimpanan (Hidayat, 2014). Silase yang baik memerlukan tambahan bahan aditif. Pada penelitian ini bahan aditif yang digunakan yaitu molases dan tepung jagung sebagai sumber karbohidrat.

Penambahan molases pada silase dapat meningkatkan populasi bakteri asam laktat, meningkatkan kualitas silase dan menghindari berkurangnya bahan kering pada silase (McDonald *et al.*, 2002). Molases merupakan salah satu bahan aditif yang telah terbukti mampu mengurangi kerusakan bahan kering silase terutama karbohidrat mudah larut dan memperbaiki proses fermentasi silase (McDonald *et al.*, 1991). Menurut (Mayangsari *et al.*, 2021) penambahan tepung jagung dapat menurunkan fraksi serat dan kandungan lignin pada silase kulit buah kakao.

Pada beberapa studi membahas silase kulit buah kakao dengan penambahan tepung jagung untuk menilai kualitas fraksi serat dan sedikit yang membahas penambahan tepung jagung terhadap Kehilangan Bahan Kering (KBK) dan Kehilangan Bahan Organik (KBO) serat nilai *Fleish* silase. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penambahan aditif molases dan tepung jagung sebagai sumber karbohidrat dapat mempertahankan nilai Bahan Kering (BK), Bahan Organik (BO), serta dapat menurunkan Kehilangan Bahan Kering (KBK), Kehilangan Bahan Organik (KBO) pada silase kulit buah kakao. Selain itu, penambahan aditif sumber karbohidrat tepung jagung diharapkan mampu memberikan nilai *Fleish* yang terbaik pada kualitas nutrisi silase kulit buah kakao.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Waktu penelitian berlangsung selama empat bulan, mulai bulan September sampai November 2025. Kegiatan penelitian meliputi persiapan bahan, pembuatan silase, serta analisis BK, BO, KBK, KBO, dan nilai *Fleish* silase.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan meliputi kulit buah kakao, molases, dan jagung giling sebagai bahan baku pembuatan silase. Alat yang digunakan mencakup mesin giling, baskom, talenan, lasban, tisu, timbangan digital, timbangan analitik, parang atau pisau, silo, oven, pH meter, cawan crussibel, tang crussibel, gunting, plastik hitam 5 meter, tanur, nampak, desikator, kertas label, alat tulis dan kamera dokumentasi.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut:

- P0: Silase kulit buah kakao tanpa karbohidrat (kontrol) 100 %
- P1: Silase kulit buah kakao 95% dengan penambahan molases 5%
- P2: Silase kulit buah kakao 95% dengan penambahan jagung giling 5%
- P3: Silase kulit buah kakao 95% dengan penambahan kombinasi molases 2,5% dan jagung giling 2,5%

Prosedur Penelitian

Pembuatan silase dimulai dengan mempersiapkan alat dan bahan. Proses diawali dengan menggiling jagung pecah dan mencacah kulit kakao segar, lalu menimbang kulit kakao cacah untuk setiap perlakuan. Setelah itu, dilakukan penimbangan setiap bahan aditif untuk dicampurkan ke kulit kakao cacah yang sudah ditimbang sebelumnya berdasarkan perlakuan. Sebanyak ± 10 g sampel dari setiap perlakuan disisihkan untuk analisis BK dan BO. Silo kosong ditimbang terlebih dahulu, kemudian campuran bahan dimasukkan ke dalam masing-masing silo berkapasitas 700 ml sebanyak 20 silo, dipadatkan, dan ditutup rapat menggunakan lasban. Selanjutnya, silo diberi tanggal pembuatan dan tanggal pemanenan silase, ditimbang kembali, lalu disimpan pada suhu ruang tanpa terkena sinar matahari selama 21 hari.

Penentuan BK dilakukan dengan cara cawan crussibel didinginkan dalam desikator selama 1 jam, kemudian ditimbang beratnya. Selanjutnya, ± 5 g sampel silase ditimbang ke dalam cawan *crussibel*, lalu dikeringkan dalam oven listrik pada temperatur 105°C selama 8 jam. Setelah itu, sampel didinginkan dalam desikator selama ± 30 menit dan ditimbang kembali menggunakan timbangan analitik. Sampel ditimbang untuk memperoleh berat awal (berat basah), lalu dikeringkan menggunakan oven hingga mencapai berat konstan. Setelah pengeringan, sampel ditimbang kembali untuk memperoleh BK.. Kadar BK dihitung berdasarkan selisih berat sebelum dan sesudah pengeringan yang konstan. Penentuan BO dilakukan dengan membakar residu kering dalam tanur pada suhu 600°C selama 4 jam, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang kembali. Menurut Zakariah dkk (2015) kandungan bahan organik pada silase kulit buah kakao dapat diketahui melalui analisis laboratorium dengan cara membakar sampel pada suhu 550°C hingga beratnya konstan. Hasil pembakaran tersebut kemudian ditimbang untuk memperoleh berat abu atau BO. Analisis yang terakhir adalah menghitung nilai *fleigh* silase. Nilai Fleigh digunakan untuk menilai kualitas fermentasi silase berdasarkan pH dan BK.

Parameter yang diukur

Perhitungan Bahan Kering (BK)

Perhitungan BK mengacu pada metode AOAC (1984), sebagai berikut :

$$\text{Kadar air} = \frac{(X + Y) - Z}{Y} \times 100\%$$

Keterangan : X = berat cawan crusibel kosong, Y = berat sampel dan, Z = berat cawan crusibel dan sampel yang telah dikeringkan

Perhitungan penetapan BK, sebagai berikut :

$$\text{BK (\%)} = 100\% - \text{KA (\%)}$$

Keterangan : BK = bahan kering dan, KA = kadar air

Perhitungan Bahan Organik (BO)

Untuk Perhitungan penetapan BO:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{(W1 + W2) - W3}{W1} \times 100\%$$

Keterangan : W1 = berat sampel (g), W2 = berat cawan crusibel (g) dan, W3 = berat cawan crusibel + sampel setelah ditanurkan (g)

$$\text{BO (\%)} = 100\% - \text{KA (\%)}$$

Keterangan : BO = bahan organik dan, KA = kadar abu

Perhitungan Kehilangan Bahan Kering (KBK) dan Kehilangan Bahan Organik (KBO)

Selisih bobot BK/BO sebelum dan setelah ensilase (21 hari) merupakan kehilangan BK/BO yang dikonversikan dalam persen dan diformulasikan sebagai berikut (Surono dkk., 2006):

$$KBK = \left\{ \left[\frac{(\text{bobot} \times \%BK \text{ sebelum silase} - \text{bobot} \times \%BK \text{ setelah silase})}{(\text{bobot} \times \%BK \text{ sebelum silase})} \right] \right\} \times 100\%$$

$$KBO = \left\{ \left[\frac{(\text{bobot} \times \%BO \text{ sebelum silase} - \text{bobot} \times \%BO \text{ setelah silase})}{(\text{bobot} \times \%BO \text{ sebelum silase})} \right] \right\} \times 100\%$$

Nilai *Fleish* silase

Nilai *Fleish* (NF) dihitung menurut Kiliç (1984) seperti yang dilaporkan sebelumnya oleh Ozturk *et al.* (2006) dengan persamaan, sebagai berikut :

$$NF = 220 + [(2 \times \%BK) - 15] - (40 \times pH)$$

Analisis data

Analisis data dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan tabel Anova untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diukur. Apabila terdapat perbedaan nyata antar perlakuan, dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikansi untuk membandingkan nilai rata-rata antar perlakuan. Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang di gunakan, yaitu :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan: Y_{ij} = Pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j, μ = rata-rata umum, τ_i = efek perlakuan ke-i dan, ϵ_{ij} = *Galat* percobaan ke-i dan ulangan ke-j.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan Kering (BK)

Rataan bahan kering pada silase kulit buah kakao dengan penambahan molases dan tepung jagung sebagai sumber karbohidrat dapat dilihat pada tabel 1. di bawah ini.

Tabel 5. Rataan BK silase kulit buah kakao

Perlakuan	Rataan ± St.dev
P0 = KBK 100%	17,07 ± 0,67
P1 = KBK 95% + M 5%	18,28 ± 0,90
P2 = KBK 95% + TJ 5%	18,85 ± 2,53
P3 = KBK 95% + M 2.5% + TJ 2.5%	18,07 ± 1,62

Keterangan : KBK : kulit buah kakao, M : molases, TJ : tepung jagung
 : perbedaan perlakuan tidak berpengaruh nyata (non-signifikan) terhadap nilai bahan kering silase kulit buah kakao ($P > 0,05$)

Tabel 1. Menunjukkan bahwa perlakuan kulit buah kakao dengan penambahan sumber karbohidrat berupa molases dan tepung jagung tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan bahan kering. Perlakuan P0 (100% kulit buah kakao) menghasilkan nilai BK 17,07%. Pada perlakuan P1 dengan penambahan 5% molases nilai BK 18,28%, sementara penambahan 5% tepung jagung pada P2 menghasilkan 18,85%. Adapun kombinasi molases 2,5% dan tepung jagung 2,5% (P3) memiliki nilai BK 18,07%. Meskipun terdapat perbedaan angka antar perlakuan, variasi tersebut tidak cukup untuk menunjukkan adanya perubahan yang signifikan terhadap BK silase.

Perbedaan Tidak signifikan ini disebabkan karena kadar air pada kulit buah kakao tinggi (>70%) dari kadar air pada silase pada umumnya. Silase yang baik dan tidak ditumbuhi jamur mengandung kadar air sebesar 65% - 70% (McDonald *et al.*, 2011). Jayanegara *et al* (2017) bahwa kadar air yang tinggi pada bahan yang diensilasekan menyebabkan tumbuhnya jamur. Sebaliknya, kadar air yang terlalu rendah dapat memperlambat proses ensilase dalam silo. Ohmomo *et al* (2002) menyatakan bahwa materi yang baik untuk

pembuatan silase mempunyai kisaran kandungan bahan kering antara 35 – 40 % atau kadar airnya berkisar antara 60 – 65 % dan cukup mengandung gula > 2% bahan segar. Penambahan molases dan tepung jagung dalam jumlah kecil belum mampu mempengaruhi perubahan kadar bahan kering secara nyata. Selain itu struktur serat kulit buah kakao cukup tinggi dapat menahan air selama proses fermentasi sehingga kehilangan air tidak berbeda antara perlakuan yang satu dengan lainnya.

Ratnakomala dkk. (2006) kegagalan dalam pembuatan silase dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah proses pembuatan yang salah, terjadi kebocoran silo sehingga tidak tercapai suasana di dalam silo yang anaerobik, tidak tersedianya karbohidrat terlarut (WSC), berat kering (BK) awal yang rendah sehingga silase menjadi terlalu basah dan memicu pertumbuhan organisme pembusuk yang tidak diharapkan. Pada penelitian ini silase kulit buah kakao sedikit berlendir dan memicu jamur dipermukaan silo ini disebabkan karena tidak padatnya kulit buah kakao dalam silo sehingga terdapat udara di dalam silo.

Nilai rata-rata BK dari silase kulit buah kakao dengan penambahan suplementasi berbagai sumber karbohidrat pada penelitian ini berkisar antara 17,07-18,85%, nilai ini berbeda dengan penelitian Aulia (2025) tentang silase kulit buah kakao dengan penambahan tepung gaplek 10% yaitu 20,99%.

Bahan Organik (BO)

Rataan bahan kering pada silase kulit buah kakao dengan penambahan molases dan tepung jagung sebagai sumber karbohidrat dapat dilihat pada tabel 2. di bawah ini.

Tabel 6. Rataan BO silase kulit buah kakao

Perlakuan	Rataan ± St.dev
P0 = KBK 100%	98,17 ± 0,44
P1 = KBK 95% + M 5%	98,30 ± 0,24
P2 = KBK 95% + TJ 5%	98,01 ± 0,99
P3 = KBK 95% + M 2.5% + TJ 2.5%	98,48 ± 0,20

Keterangan : KBK : kulit buah kakao, M : molases, Tj : tepung jagung
 : perbedaan perlakuan tidak berpengaruh nyata (non-signifikan) terhadap nilai bahan organik silase kulit buah kakao ($P>0,05$)

Tabel 2. Menunjukkan bahwa perlakuan kulit buah kakao dengan penambahan sumber karbohidrat berupa molases dan tepung jagung tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan bahan organik. Perlakuan P0 (100% kulit buah kakao) menghasilkan nilai BO 98,17%. Pada perlakuan P1 dengan penambahan 5% molases nilai BO 98,30%, sementara penambahan 5% tepung jagung pada P2 menghasilkan 98,01%. Adapun kombinasi molases 2,5% dan tepung jagung 2,5% (P3) memiliki nilai BO 98,48%. Meskipun tidak ada perbedaan angka antar perlakuan yang terlalu besar, variasi tersebut tidak cukup untuk menunjukkan adanya perubahan yang signifikan terhadap BO silase.

Kandungan BO tinggi disebabkan karena adanya karakteristik yang sama antara bahan baku utama dengan bahan tambahan/aditif. Pada kulit buah kakao memiliki kandungan BO tinggi karena tersusun atas selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Bahan tambahan molases dan tepung jagung juga memiliki kandungan BO tinggi karena sumber karbohidrat. Kandungan BO yang meningkat juga disebabkan karena lamanya penyimpanan, pada penelitian merdekawani dan kasmiran (2013) menyatakan bahwa lama fermentasi dapat mempengaruhi nilai BO pada hari ke 20 dengan fermentasi 20 hari. Studi Dhalika (2020) pada batang pepaya menunjukkan bahwa penambahan 5% molases tanpa tambahan nitrogen dapat menghasilkan BO silase yang tinggi (yakni BO ~ 90,97%), menunjukkan bahwa molases memang efektif dalam menjaga bahan organik ketika fermentasi dilakukan dengan benar. Nilai rata-rata BO pada silase kulit buah kakao dengan penambahan suplementasi berbagai sumber karbohidrat yaitu 98,01-98,48%.

Kehilangan Bahan Kering (KBK)

Rataan bahan kering pada silase kulit buah kakao dengan penambahan molases dan tepung jagung sebagai sumber karbohidrat dapat dilihat pada tabel 3. di bawah ini.

Tabel 7. Rataan KBK silase kulit buah kakao

Perlakuan	Rataan $\pm$ St.dev
P0 = KBK 100%	13,79 $\pm$ 4,80
P1 = KBK 95% + M 5%	9,69 $\pm$ 7,38
P2 = KBK 95% + TJ 5%	11,60 $\pm$ 6,33
P3 = KBK 95% + M 2.5% + TJ 2.5%	14,48 $\pm$ 5,79

Keterangan : KBK : kulit buah kakao, M : molases, Tj : tepung jagung
 : perbedaan perlakuan tidak berpengaruh nyata (non-signifikan) terhadap nilai kehilangan bahan kering silase kulit buah kakao ($P>0,05$)

Tabel 3. Menunjukkan bahwa perlakuan kulit buah kakao dengan penambahan sumber karbohidrat berupa molases dan tepung jagung tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kehilangan bahan kering. Perlakuan P0 (100% kulit buah kakao) menghasilkan nilai KBK 13,79%. Pada perlakuan P1 dengan penambahan 5% molases nilai KBK 9,69%, sementara penambahan 5% tepung jagung pada P2 menghasilkan 11,60%. Adapun kombinasi molases 2,5% dan tepung jagung 2,5% (P3) memiliki nilai KBK 14,48%. Meskipun adanya perbedaan angka antar perlakuan, variasi tersebut tidak cukup untuk menunjukkan adanya perubahan yang signifikan terhadap KBK silase. Pada penelitian Aquilina (2012) penambahan *Inokulan L. Plantarum* memiliki potensi untuk meningkatkan produktivitas silase dengan meningkatkan kandungan asam laktat, mengurangi kehilangan bahan kering dan penurunan pH. Surono dkk, (2006) yang menyatakan bahwa peningkatan kadar air selama fermentasi menyebabkan kandungan bahan kering menurun, semakin tinggi air yang dihasilkan dalam proses fermentasi maka kehilangan bahan kering semakin meningkat karena kandungan bahan kering dipengaruhi oleh kadar air yang berasal dalam proses fermentasi. Rataan kehilangan bahan kering pada silase kulit buah kakao dengan suplemenetasi berbagai sumber karbohidrat yaitu 9.69-14,48%

Kehilangan Bahan Organik (KBO)

Rataan bahan kering pada silase kulit buah kakao dengan penambahan molases dan tepung jagung sebagai sumber karbohidrat dapat dilihat pada tabel 4. di berikut ini.

Tabel 8. Rataan KBO silase kulit buah kakao

Perlakuan	Rataan $\pm$ St.dev
P0 = KBK 100%	1,78 ^b $\pm$ 0,78
P1 = KBK 95% + M 5%	0,60 ^a $\pm$ 0,29
P2 = KBK 95% + TJ 5%	0,77 ^a $\pm$ 0,76
P3 = KBK 95% + M 2.5% + TJ 2.5%	0,36 ^a $\pm$ 0,25

Keterangan : KBK : kulit buah kakao, M : molases, Tj : tepung jagung
 : perbedaan perlakuan tidak berpengaruh nyata (non-signifikan) terhadap nilai kehilangan bahan organik silase kulit buah kakao ($P<0,05$)

Tabel 4. Menunjukkan bahwa perlakuan kulit buah kakao dengan penambahan sumber karbohidrat berupa molases dan tepung jagung memberikan pengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap kehilangan bahan organik. Perlakuan P0 (100% kulit buah kakao) menghasilkan nilai KBO 1,78%. Pada perlakuan P1 dengan penambahan 5% molases nilai KBO 0,60%, sementara penambahan 5% tepung jagung pada P2 menghasilkan 0,77%. Adapun kombinasi molases 2,5% dan tepung jagung 2,5% (P3) memiliki nilai KBO 0,36%. Penurunan BO ini mengindikasikan bahwa aditif karbohidrat memperbaiki stabilitas fermentasi, sehingga lebih sedikit bahan organik yang hilang selama proses fermentasi.

Pembentukan asam laktat yang meningkat dan turunnya pH merupakan indikasi banyaknya BO yang digunakan selama ensilase yang selanjutnya merupakan penyebab kehilangan BO (Surono dkk., 2006). Menurut Syabruddin dkk (2021) menunjukkan bahwa penambahan tepung jagung (hingga 12%) pada silase meningkatkan kadar bahan organik dengan signifikan. Dalam penelitian ini, perlakuan dengan tepung jagung (P2) menunjukkan penurunan KBO yang cukup besar (0,77%), menandakan bahwa pati dan oligosakarida dari tepung jagung bisa dimanfaatkan oleh mikroba fermentatif untuk memperkuat fermentasi dan menekan dekomposisi organik.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini, penurunan KBO paling rendah pada perlakuan kombinasi molases dan tepung jagung (P3) bahwa aditif karbohidrat (baik gula sederhana maupun pati) dapat

meningkatkan konservasi silase. Penurunan kehilangan BO ini sangat penting karena menjaga kandungan energi dan nutrisi dalam pakan silase, yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi pakan ruminansia.

Nilai *Fleigh*

Rataan bahan kering pada silase kulit buah kakao dengan penambahan molases dan tepung jagung sebagai sumber karbohidrat dapat dilihat pada tabel 5. di berikut ini.

Tabel 9. Rataan nilai *fleigh* silase kulit buah kakao

Perlakuan	Rataan $\pm$ St.dev
P0 = KBK 100%	46,75 $\pm$ 2,80
P1 = KBK 95% + M 5%	50,65 $\pm$ 2,52
P2 = KBK 95% + TJ 5%	55,71 $\pm$ 8,65
P3 = KBK 95% + M 2.5% + TJ 2.5%	51,78 $\pm$ 5,34

Keterangan : KBK : kulit buah kakao, M : molases, TJ : tepung jagung
 : perbedaan perlakuan tidak berpengaruh nyata (non-signifikan) terhadap nilai *fleigh* silase kulit buah kakao ($P>0,05$)

Tabel 5. Menunjukkan bahwa perlakuan kulit buah kakao dengan penambahan sumber karbohidrat berupa molases dan tepung jagung tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai *Fleigh*. Perlakuan P0 (100% kulit buah kakao) menghasilkan nilai *fleigh* 46,75%. Pada perlakuan P1 dengan penambahan 5% molases nilai *fleigh* 50,65%, sementara penambahan 5% tepung jagung pada P2 menghasilkan 55,71%. Adapun kombinasi molases 2,5% dan tepung jagung 2,5% (P3) memiliki nilai *fleigh* 51,78%. Meskipun adanya perbedaan angka antar perlakuan, variasi tersebut tidak cukup untuk menunjukkan adanya perubahan yang signifikan terhadap nilai *fleigh* silase.

Kualitas silase berdasarkan nilai *fleigh* terbagi dalam 5 kategori, yaitu: 1) Sangat baik, bila nilai *fleigh* > 80 ; 2) Baik, bila nilai *fleigh* $60 - 80$; 3) Cukup baik, bila nilai *fleigh* $50 - 60$; 4) Sedang, bila nilai *fleigh* $25-40$ dan 5) Buruk, bila nilai *fleigh* < 20 (Idukut et al., 2009). Nilai *fleigh* akan tinggi apabila semakin tinggi kandungan BK dan semakin rendah pH silase (Arianto dkk., 2021). Kandungan BK yang tinggi mengindikasikan proses ensilase yang terjadi mampu menjaga atau mengawetkan bahan, sedangkan rendahnya nilai pH akan mengindikasikan bahwa proses ensilase berjalan dengan baik dan stabil (Yosef et al., 2009)

KESIMPULAN

Penambahan molases dan tepung jagung mampu memperbaiki proses fermentasi silase kulit buah kakao, yang ditunjukkan oleh menurunnya kehilangan bahan organik serta meningkatnya nilai *Fleigh* dibandingkan kontrol. Tepung jagung 5% (P2) memberikan nilai *Fleigh* tertinggi, sedangkan kombinasi molases 2,5% dan tepung jagung 2,5% (P3) menghasilkan kehilangan bahan organik terendah, sehingga aditif karbohidrat terbukti berperan dalam meningkatkan kualitas silase. Secara keseluruhan, perlakuan terbaik adalah P3 (molases 2,5% + tepung jagung 2,5%) karena menghasilkan stabilitas fermentasi terbaik melalui kehilangan bahan organik paling rendah, yang merupakan indikator penting efisiensi konservasi silase.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada LP2M Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah mendanai selama penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arianto, A. M., Malesi, L., dan Kurniawan, W. 2021. Perbandingan Kualitas dan Karakteristik Silase Kombinasi Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*) Indigofera Zollingeriana Dengan Menggunakan Asam Laktat Organik dan Inokulan BAL dari Ekstrak Rumput Gajah Terfermentasi. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 3(2): 118-124. <https://doi.org/10.56625/jipho.V3i2.18020>
- Handayani, S., Saleh, E., and Harahap, A. E. 2018. Fiber Fraction of Silage from Kepok Banana Peels (*Musa Paradisiaca*) Using Different Levels Of Bran Addition and Fermentation Duration. *Livestock Journal*, 15(1): 1–8.
- Hidayat, N. 2014. Karakteristik dan Kualitas Silase Rumput Raja Menggunakan Berbagai Sumber dan Tingkat Penambahan Karbohidrat Fermentable. *Jurnal Agripet*, 14(1): 42–49. <https://doi.org/10.17969/Agripet.V14i1.1204>

- Jayanegara, A., Ridla, M., Astuti, D. A., Wiryawan, K. G., Laconi, E. B., and Nahrowi. 2017. Determination of Energy and Protein Requirements of Sheep In Indonesia Using a Meta-Analytical Approach. *Media Peternakan*, 40(2): 118–127. <https://doi.org/10.5398/Medpet.2017.40.2.118>
- Mayangsari, I., Harahap, A. E., dan Zumarni, Z. 2021. Fraksi Serat Silase Kulit Buah Kakao Dengan Penambahan Level Tepung Jagung aan Lama Fermentasi Yang Berbeda. *Jurnal Peternakan Nusantara*, 7(1): 25. <https://doi.org/10.30997/Jpn.V7i1.2874>
- Mcdonald, P., R. G. Wilkinson, R. A. Edwards, J. F. D. Greenhalgh, C. A. Morgan, L. A. S. 2011. Animal Nutrition. In *Animal Nutrition* (Seventh Ed). Library Of Congress Cataloging. <https://doi.org/10.5962/Bhl.Title.155283>
- Ohmomo, S., Tanaka, O., Kitamoto, H. K., and Cai, Y. 2002. Silage And Microbial Performance, Old Story But New Problems. *Japan Agricultural Research Quarterly*, 36(2): 59–71. <https://doi.org/10.6090/Jarq.36.59>
- Surono, Soejono, M., dan Budhi, S. P. S. 2006. Kehilangan Bahan Kering dan Bahan Organik Silase Rumput Gajah Pada Umur Potong Dan Level Aditif Yang Berbeda. *J.Indon.Trop.Anim.Agric*, 31(1): 62–67.
- Syabruddin, Fridarti, dan Mulyani, S. 2021. Pengaruh Aditif Tepung Jagung dan Fraksi Hijauan Jagung (*Zea Mays* L.) Pada Silase Terhadap Kandungan (Bahan Kering, Bahan Organik, dan Kadar Air). *Jurnal Embrio*, 13 (2): 20–30.
- Yetri, Y., Hidayati, R., Tri Putra, R., Paramitha, R., Negeri Padang, P., Limau Manis, K., dan Nurliana Medan, Stik. 2020. Kajian Manfaat Senyawa Aktif Dalam Ekstrak Kulit Buah Coklat (*Theobroma Cacao*) Studi of Benefits of Active Compounds In Cacao Pod Rind Extract (*Theobroma Cacao*). *Jurnal Ilmiah Poli Rekayasa*, 15(2)
- Zakariah, M. A., Utomo, R., dan Bacruddin, Z. 2015. Pengaruh Inokulum Campuran *Lactobacillus Plantarum* dan *Saccharomyces Cerevisiae* Terhadap Kualitas Organoleptik, Fisik, dan Kimia Silase Kulit Buah Kakao. *Buletin Peternakan*, 39(1): 1. <https://doi.org/10.21059/Buletinpeternak.V39i1.6152>