

PENGARUH LAMA PENYIMPANAN WAFER PAKAN KOMPLIT BERBASIS RUMPUT ODOT (PENNISETUM PURPUREUM CV MOTT) DAN ISI RUMEN SAPI TERHADAP SIFAT FISIK

Leli Yani Lidik¹, Maritje A. Hilakore², Emma D. Wie Lawa³, Edwin J.L. Lazarus⁴
lellylidik@gmail.com¹, maritjealeanor@staf.undana.ac.id², emmalawa@staf.undana.ac.id³,
edwinlazarus@staf.undana.ac.id⁴
Universitas Cendana Kupang

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik wafer pakan komplit berbasis rumput odot (*Pennisetum purpureum* Cv Mott) dan isi rumen sapi akibat lama penyimpanan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan sehingga terdapat 16 unit percobaan. Perlakuan tersebut adalah: P0 = Wafer Pakan Komplit 0 hari, P1 = 10 hari, P2 = 20 hari, P3 = 30 hari. Parameter yang diamati: kadar air, berat jenis, daya serap air, tingkat kerapatan. Analisis data yang digunakan adalah Analisis Sidik Ragam (ANOVA) untuk melihat pengaruh perlakuan dan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan untuk melihat perbedaan antar perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh lama penyimpanan wafer pakan komplit berbasis rumput odot (*Pennisetum purpureum* Cv Mott) dan isi rumen sapi memberikan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap berat jenis, daya serap air, dan tingkat kerapatan. Disimpulkan bahwa lama waktu penyimpanan tidak mempengaruhi sifat fisik wafer pakan komplit berbasis rumput odot dan isi rumen sapi dalam waktu 30 hari.

Kata Kunci: Berat Jenis, Daya Serap Air, Lama Waktu Penyimpanan, Kadar Air, Wafer Pakan Komplit.

ABSTRACT

*This study aims to determine the physical quality of complete feed wafers based on odot grass (*Pennisetum purpureum* Cv Mott) and the content of cow rumen due to storage time. This study used a Complete Random Design with 4 treatments and 4 replicates so that there were 16 experimental units. The treatment is: P0 = Complete Feed Wafer 0 days, P1 = 10 days, P2 = 20 days, P3 = 30 days. Observed parameters: moisture content, specific gravity, water absorption, density level. The data analysis used was Variegated Fingerprint Analysis (ANOVA) to see the effect of treatment and continued with Duncan's further test to see the difference between treatments. The results showed that the effect of the storage time of complete feed wafers based on odot grass (*Pennisetum purpureum* Cv Mott) and the content of cattle rumen gave a very real difference ($P < 0.01$) on moisture content but had a negligible effect on specific gravity, water absorption, and density. It was concluded that the length of storage time did not affect the physical properties of the complete feed wafer based on odot grass and the content of the cow rumen within 30 days.*

Keywords: Specific Gravity, Water Absorption, Length Of Storage Time, Moisture Content, Complete Feed Wafer.

PENDAHULUAN

Latar belakang

Limbah ternak adalah sisa buangan dari kegiatan usaha peternakan seperti usaha pemeliharaan ternak maupun rumah potong hewan (RPH). Salah satu limbah ternak yang berasal dari RPH adalah isi rumen. Isi rumen adalah pakan yang belum terfermentasi sempurna di dalam rumen dan masih mengandung sel mikroba, asam amino, protein kasar, air liur, asam lemak esensial dan vitamin (Oladefahan, 2014). Berat isi rumen sapi

14,3% dari berat sapi (Hungate, 1968).

Isi rumen dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan ternak dan sumber mikroorganisme karena mengandung protein kasar. Adanya protein menunjukkan adanya mikrobial dalam rumen dan berpotensi untuk memperbaiki kualitas pakan (Arlini, 2014). Menurut Utomo dkk, (2007) isi rumen sapi memiliki nilai nutrisi yang cukup tinggi yaitu mengandung bahan kering 12,50%, protein kasar 11,58%, serat kasar 24,01% dan BETN 54,68%.

Wafer adalah salah satu teknologi pengolahan pakan yang efektif terutama pada musim kemarau dan memiliki bentuk fisik yang padat dan kompak berbentuk persegi yang sangat memudahkan dalam penyimpanan dan penanganan. Keuntungan pengolahan pakan menjadi wafer diantaranya akan meningkatkan kerapatan, mengurangi tempat penyimpanan, menekan biaya transportasi, memudahkan untuk mengontrol, memonitor, dan mengatur konsumsi pakan ternak, kandungan nutrisi yang konsisten dan terjamin, mengurangi debu dan masalah pernafasan pada ternak (Sabri et al., 2017). Kualitas fisik wafer sangat didukung oleh bahan perekat. Bahan perekat adalah bahan tambahan yang sengaja ditambahkan ke dalam formulasi bahan pakan untuk menyatukan semua bahan baku yang digunakan (Saade dan Aslamyeh, 2009). Namun demikian, belum ada informasi dalam literature tentang kualitas fisik wafer pakan berbasis isi rumen sapi dengan lama penyimpanan.

Penyimpanan adalah salah satu bentuk tindakan pengamanan yang berkaitan dengan waktu yang bertujuan untuk mempertahankan dan menjaga komoditi yang disimpan dengan cara menghindari, menghilangkan berbagai faktor yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas komoditi tersebut. Penyimpanan pakan memiliki rentang waktu yang tidak terlalu panjang, ini disebabkan oleh batas kadar air yang dalam suatu ransum $\leq 14\%$ dalam penyimpanan selama 8 minggu dalam suhu kamar. Berdasarkan hal tersebut maka akan dilakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Lama Penyimpanan Wafer Pakan Komplit Berbasis Rumput Odor Dan Isi Rumen Sapi Terhadap Kualitas Fisik”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas fisik wafer pakan komplit berbasis rumput odor dan isi rumen sapi dengan lama penyimpanan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan pada bulan April sampai Mei 2023 di Laboratorium Kimia Pakan Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan Universitas Nusa Cendana Kupang.

Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput odor, isi rumen sapi, konsentrat, gula lontar, air, Mol dan tepung tapioka. Isi rumen yang digunakan berasal dari sapi bali yang diambil dari RPH Beumopu. Alat yang digunakan yaitu timbangan duduk merek Boeco Germany kapasitas 6000 gr dengan kepekaan 1gr digunakan untuk menimbang isi rumen, konsentrat dan gula. Gelas ukur kapasitas 250 ml untuk mengukur air kelapa dan air, gelas ukur kapasitas 100 ml cairan rumen, tabung ukur kapasitas 50 ml yang digunakan untuk mengukur jumlah starter dan kantong plastik ukuran 40x60 cm sebagai tempat fermentasi isi rumen (silo), isolasi bening untuk menutup silo. Bahan pakan untuk pembuatan wafer dibuat silase dengan penambahan mikroorganisme lokal 40 ml dengan 4 minggu masa inkubasi (Bano dkk., 2022).

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan metode eksperimental disusun berdasarkan

Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan sehingga terdapat 16 unit percobaan. Perlakuan yang dicobakan adalah wafer pakan komplit dengan komposisi bahan terdiri dari: 50% rumput odot 20% isi rumen sapi + 30% konsentrat dengan lama penyimpanan yang berbeda sebagai perlakuan yakni:

- P0 : Penyimpanan selama 0 hari
 P1 : Penyimpanan selama 10 hari
 P2 : Penyimpanan selama 20 hari
 P3 : Penyimpanan selama 30 hari

Tabel 1. Komposisi Kimia Bahan Pakan

Bahan Pakan	Protein Kasar	Serat Kasar	TDN
Rumput Odot	12,72	32,35	63,98
Isi Rumen	11,58	24,01	55,394
Dedak padi	10,92	18,04	57,40
Putak	2,53	37,27	58,05
Jagung Halus	8,78	2,48	53,12
Tepung lamtoro	23,83	23,59	42,63
Tepung daun gamal	22,00	15,00	58,45
Tepung Ikan	58,996	0,119	72,37

Sumber: Laboratorium Kimia Pakan Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana 2023

Tabel 2. Komposisi kimia Wafer Pakan komplit Penelitian Hasil Perhitungan

Rumput Odot	Isi Rumen	Konsentrat	%Nutrisi		
			PK	SK	TDN
50	20	30	14,628	27,187	59,727

Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu tahap persiapan alat dan bahan, pembuatan wafer pakan komplit, pengambilan sampel dan preparasi sampel.

Persiapan Alat dan Bahan

Pembuatan mikroorganisme lokal dengan mencampurkan cairan rumen sapi pada air kelapa muda dengan ratio 2:1 kemudian diaduk hingga homogen selanjutnya campuran tersebut di masukan dalam botol berventilasi dan di inkubasi selama 24 jam pada keadaan anaerob. cairan tersebut selanjutnya di gunakan sebagai starter dalam pembuatan wafer pakan komplit. Pakan komplit di buat silase dengan ratio hijauan 70% dan konsentrat 30% (Meak dkk., 2021). Hijauan 70% disubsitisi dengan IRS sebanyak 30% (30% dari 70% jumlah hijauan).

Pembuatan Wafer Pakan Komplit

Silase Pakan komplit dicetak dengan dua pipa ukuran yang berbeda, dan dilakukan pengempaan selama 15 menit kemudian wafer dijemur di bawah sinar matahari sampai beratnya konstan. Setelah wafer di jemur sampai beratnya konstan, wafer lalu di simpan dengan lama penyimpanan 0 hari, 10 hari, 20 hari, dan 30 hari pada suhu kamar.

Pengambilan Sampel dan Preparasi Sampel

Pengambilan sampel dilakukan sesuai dengan lama penyimpanan, sebagian sampel diambil untuk analisis kualitas fisik jamur dan sebagian sampel diambil 300-400 gr di keringkan dengan suhu 60°C selama 2-3 hari. Setelah kering sampel dihaluskan dan dimasukkan dalam plastik klip dan diberi label. Sampel siap di analisis sesuai varaibel.

Variabel Penelitian

1. 1Kadar Air (KA)

Kadar air diperoleh dari menimbang sampel sebanyak 3 g sebagai bobot awal lalu dikeringkan pada oven 105 C selama 24 jam sampai beratnya konstan. Presentase kadar air (AOAC, 1995), diperoleh dengan rumus:

$$KA (\%) = \frac{BeratAwal(gr) - BeratKeringOven(gr)}{BeratAwal(gr)} \times 100$$

2. Berat Jenis (BJ)

Prosedur pengukuran berat jenis yaitu dengan menggunakan prinsip hukum Archimedes. Prosedur pengukuran berat jenis adalah sebagai berikut (Khalil, 1999): 1) Sampel dengan bobot 2gram dimasukkan secara curah ke dalam gelas ukur 100 ml yang berisi aquades sebanyak 50 ml. 2) Membaca volume air secara konstan. Perubahan volume aquades merupakan volume bahan sesungguhnya. Berat jenis dinyatakan dalam satuan gram/ml³, dihitung dengan menggunakan rumus:

$$W \frac{BBP(gr)}{PVA(ml)}$$

Keterangan:

W: Berat Jenis

BBP: Bobot Bahan Pakan (g)

PVA: Perubahan Volume Aquades (ml³)

3. Daya Serap Air (DSA)

Daya serap air diperoleh dari pengukuran berat biskuit sebelum dan sesudah direndam dengan air selama 5 menit dan ditiriskan sampai air tidak menetes dari biskuit $\pm$ 10 menit. Presentase daya serap air diperoleh dengan rumus (Trisyulianti dkk., 2003):

$$DSA(\%) = \frac{BB - BA}{BA} \times 100\%$$

Keterangan:

DSA = daya serap air wafer (%)

BA = berat awal (g)

BB = berat akhir (g)

4. Kerapatan

Kerapatan merupakan faktor penting pada sifat fisik wafer sebagai pedoman untuk memperoleh gambaran tentang kekuatan wafer yang diinginkan. (Trisyulianti, 1998) Perhitungan kerapatan dihitung dengan rumus:

$$K = \frac{W}{P.T.L}$$

Keterangan:

K = Kerapatan

W = berat jenes wafer (g)

P = panjang wafer (cm)

T = Tinggi wafer (cm)

L = Lebar wafer (cm)

5. Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah analisis Sidik Ragam (Anova) untuk melihat pengaruh pada perlakuan dan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan untuk melihat pengaruh antar perlakuan. Data yang terkumpul dianalisis menggunakan aplikasi SPSS 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sifat fisik wafer pakan komplit

Sifat fisik merupakan karakteristik dasar dari ransum, yang memungkinkan untuk menentukan batas maksimum penyimpanan ransum ternak. Dengan memahami sifat fisik ransum, peternak dapat memastikan bahwa pakan yang mereka simpan tetap memiliki kandungan nutrisi yang baik (Purba dkk., 2018).

Sifat fisik sangat penting dalam menentukan kualitas pakan, termasuk wafer pakan komplit. Uji kualitas fisik yang diamati dalam penelitian ini meliputi kadar air, daya serap air, berat jenis, dan kerapatan. Nilai rata-rata hasil uji fisik disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Rataan kadar air (%), berat jenis (gr/ml), daya serap air (%), dan kerapatan (gr/cm³) wafer pakan komplit berbasis silase isi rumen selama penyimpanan

Parameter	Perlakuan				F Value
	P0	P10	P20	P30	
Kadar Air (%)	14,767±2,834 ^b	10,635±0,434 ^a	9,850±0,121 ^a	10,590±0,098 ^a	0,002
Berat Jenis (gr/ml)	0,825±0,183	0,891±0,198	0,746±0,221	0,928±0,219	0,628
Daya Serap Air (%)	236,258±5,998	236,525±8,946	235,839±2,373	244,151±5,854	0,235
Kerapatan (gr/cm ³)	0,614±0,026	0,580±0,035	0,597±0,078	0,584±0,012	0,716

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata

(P<0,05) P0: Penyimpanan 0 hari; P1: Penyimpanan 10 hari; P2: Penyimpanan 20 hari; P3: Penyimpanan 30 hari.

2. Pengaruh Perlakuan terhadap kadar air wafer pakan komplit

Kadar air merupakan faktor krusial dalam menentukan kualitas pakan, karena berpengaruh langsung terhadap nilai nutrisi serta daya simpan. Dalam konteks wafer pakan komplit, kadar air merujuk pada jumlah air yang tersisa di dalam rongga sel, rongga intraseluler, dan antartpartikel selama proses pengerasan perekat.

Bahan pakan dengan kadar air yang tinggi cenderung memiliki nilai nutrisi yang lebih rendah dalam satuan berat kering, karena kandungan air yang tinggi akan mengencerkan konsentrasi zat gizi per satuan berat. Selain itu, kadar air yang tinggi juga dapat memperpendek masa simpan pakan, karena lingkungan yang lembap lebih mendukung pertumbuhan jamur dan mikroorganisme. Kondisi ini dapat menyebabkan degradasi kualitas pakan dan berpotensi menghasilkan toksin berbahaya bagi ternak, yang dalam jangka panjang dapat menimbulkan gangguan kesehatan, bahkan keracunan.

Rataan kadar air dalam penelitian ini berkisar antara 9,850% hingga 14,767%. Hasil ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Retnani dkk. (2022), yang menggunakan wafer dari limbah tahu dengan kadar air sebesar 7,19%. Sebaliknya, hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Solihin dkk. (2015), yang menggunakan wafer berbahan limbah sayuran dan umbi-umbian, dengan kadar air yang berkisar antara 29,62% hingga 48,05%. Perbedaan kadar air antara penelitian ini dan penelitian-penelitian sebelumnya dapat dijelaskan oleh perbedaan bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan wafer.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa lama waktu penyimpanan berpengaruh nyata terhadap sifat fisik wafer, khususnya kadar air (P<0,01) pada wafer pakan komplit. Pada awal pencetakan, kadar air wafer pakan komplit tercatat sebesar 14,767%. Setelah dilakukan penyimpanan selama 30 hari, kadar air tersebut menurun hingga mencapai 10,590%.

Penurunan kadar air selama masa penyimpanan disebabkan oleh proses penguapan yang terjadi secara bertahap, yang berdampak pada perubahan konsistensi dan tekstur

produk. Selain itu, proses ini juga disertai dengan pelepasan gas CO₂ yang dapat menyebabkan pengerasan kembali pada struktur wafer.

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Miftahudin dkk. (2015), yang melaporkan bahwa kadar air wafer setelah disimpan selama enam minggu menunjukkan nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan kontrol maupun perlakuan lainnya.

Hasil uji lanjut berganda Duncan menunjukkan bahwa antara perlakuan P0 berbeda dengan perlakuan P1, P2, P3 sedangkan perlakuan antara P1, P2 dan P3 tidak berbeda kadar air wafernya. Rataan kadar air tertinggi pada perlakuan ini terdapat pada perlakuan P0 yang dengan lama penyimpanan 0 hari yaitu 14,767% dan kadar air terendah terdapat pada perlakuan yang mendapat lama penyimpanan 20 hari (P20) yang mendapat nilai sebesar 9,850%. Pada penelitian ini wafer dengan lama penyimpanan 0 hari memiliki kadar air 14,767%.

Penyimpanan 0 hari merujuk pada kondisi wafer pakan komplit yang baru saja diproduksi dan belum mengalami proses penyimpanan sama sekali. Dengan kata lain, wafer dianalisis langsung setelah proses pembuatannya selesai tanpa diberikan perlakuan penyimpanan, sehingga belum terjadi proses respirasi maupun penguapan. Standar kadar air dalam pakan, khususnya pada wafer pakan komplit, sangat penting untuk menjaga kualitas dan memperpanjang daya simpan produk. Dalam penelitian ini, kadar air wafer pakan komplit berada pada batas toleransi maksimal yang masih dapat diterima. Rata-rata kadar air wafer umumnya berkisar antara 9 hingga 15% (Retnani dkk., 2010b; Retnani et al., 2014a; Retnani et al., 2014b; Barkah, 2019).

Temperatur penyimpanan sangat berpengaruh terhadap kualitas dan umur simpan wafer pakan komplit. Dalam penelitian ini, suhu ruang tempat penyimpanan berada pada kisaran 27°C dengan kelembapan yang relatif rendah, sehingga tidak terjadi proses penyerapan uap air oleh wafer. Penurunan kadar air pada penyimpanan 0 hari disebabkan oleh kondisi wafer yang baru saja diproduksi dan belum menjalani proses penyimpanan, sehingga belum mengalami respirasi maupun penguapan yang signifikan.

Menurut Miftahudin dkk. (2015), wafer pakan komplit dapat disimpan pada suhu ruang antara 26°C hingga 28°C, di mana pada rentang suhu tersebut kadar air serta kualitas fisik wafer masih dapat terjaga selama beberapa minggu. Selain itu, Amiroh (2008) menyatakan bahwa apabila kadar air suatu bahan rendah namun kelembapan relatif lingkungannya tinggi, maka dapat terjadi penyerapan uap air dari udara, yang menyebabkan bahan menjadi lembap dan kadar airnya meningkat.

3. Pengaruh perlakuan terhadap berat jenis wafer pakan komplit

Berat jenis wafer merupakan perbandingan antara massa wafer dengan volumenya, dan menjadi salah satu faktor utama dalam menentukan kerapatan tumpukan. Semakin tinggi nilai berat jenis, maka semakin padat dan rapat susunan wafer, yang pada akhirnya dapat memengaruhi stabilitas selama penyimpanan serta efisiensi dalam proses distribusi. Nilai berat jenis wafer dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3, yang menunjukkan variasi berat jenis berdasarkan formulasi dan perlakuan yang digunakan.

Rataan berat jenis wafer pakan komplit pada penelitian ini memiliki nilai berkisar 0,746-0,928 gr/ml. Hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan wafer limbah sawi yaitu berkisar 0,98-1,23 g/ml (Purba dkk, 2018). Hasil ini juga lebih rendah dari Krisnan (2008) dengan nilai berat jenis yang didapat berkisar 1,204-1,369 gr/cm³. Perbedaan hasil pada penelitian ini dan penelitian sebelumnya disebabkan oleh perbedaan bahan yang digunakan sehingga mengakibatkan hasil yang dihasilkan berbeda pula.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa lama waktu penyimpanan

berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap berat jenis wafer pakan komplit. Hal ini menunjukkan semakin lama waktu penyimpanan menghasilkan berat jenis wafer yang relatif sama. Nilai berat jenis wafer dipengaruhi nilai kerapatan wafer itu sendiri, nilai kerapatan yang tinggi dipengaruhi oleh ukuran partikel dan tekstur bahan yang halus sehingga wafer yang dihasilkan kuat dan tidak mudah patah.

Penyusun wafer sangat berpengaruh terhadap perubahan volume ketika sampel dimasukkan ke dalam air. Wafer yang memiliki struktur lebih padat dan kuat cenderung memiliki lebih sedikit rongga, sehingga air sulit meresap ke dalamnya. Akibatnya, perubahan volume wafer saat terendam air menjadi lebih kecil dibandingkan dengan wafer yang memiliki porositas tinggi.

Menurut Islami dkk. (2019), wafer dengan berat jenis besar justru cenderung lebih mudah pecah. Hal ini dapat dijelaskan karena wafer dengan berat jenis tinggi memiliki struktur yang lebih rapat dan kaku, sehingga kurang fleksibel dalam menahan tekanan atau benturan. Meskipun wafer yang padat lebih tahan terhadap penyerapan air, kekakuannya dapat menyebabkan kerapuhan yang lebih tinggi dibandingkan dengan wafer yang memiliki sedikit rongga yang memberikan elastisitas tambahan. Oleh karena itu, dalam formulasi wafer, keseimbangan antara berat jenis, kerapatan, dan porositas perlu diperhatikan untuk menghasilkan produk yang kuat namun tidak mudah pecah.

Berat jenis memiliki peran penting dalam kehomogenan dan stabilitas pencampuran ransum, di mana perbedaan berat jenis antara bahan harus diperhitungkan untuk memastikan pencampuran yang optimal (Purba dkk., 2018). Jika terdapat perbedaan berat jenis yang signifikan, bahan yang lebih berat dapat mengendap lebih cepat, sehingga menyebabkan ketidakseimbangan dalam distribusi nutrisi. Oleh karena itu, pemilihan dan pencampuran bahan dengan berat jenis yang sesuai menjadi krusial dalam formulasi ransum yang seragam.

Selain itu, berat jenis juga berpengaruh dalam berbagai proses pengolahan, penanganan, dan penyimpanan (Krisnan, 2008). Dalam pengolahan, berat jenis mempengaruhi efisiensi pencampuran dan pembentukan produk akhir. Dalam penanganan, bahan dengan berat jenis yang lebih tinggi mungkin memerlukan teknik transportasi khusus untuk mencegah segregasi. Sedangkan dalam penyimpanan, stabilitas berat jenis membantu menjaga kualitas produk agar tidak mengalami perubahan yang signifikan akibat pemisahan partikel selama waktu penyimpanan.

4. Pengaruh perlakuan terhadap daya serap air wafer pakan komplit

Daya serap air merupakan salah satu karakteristik fisik yang dapat menunjukkan besarnya kemampuan wafer untuk menarik air disekelilingnya yang berikatan dengan partikel bahan atau yang tertahan pada pori-pori antara partikel bahan (Trisyulianti dkk., 2003).

Hasil daya serap air yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar antara 235,839% hingga 244,151%. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Muslim (2021), yang melaporkan daya serap air berkisar antara 127% hingga 142% pada wafer berbahan dasar kulit ubi kayu, serta oleh Islami dkk. (2018) yang mencatatkan daya serap air antara 175,52% hingga 205,24% pada wafer berbasis turian dan rumput lapang. Selain itu, hasil penelitian ini juga lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Retnani dkk. (2010), yang melaporkan nilai rata-rata daya serap air berkisar antara 116,87% hingga 192,63%. Perbedaan hasil antara penelitian ini dan penelitian-penelitian sebelumnya dapat dijelaskan oleh perbedaan bahan yang digunakan, yang memengaruhi daya serap air yang dihasilkan.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa lama waktu penyimpanan tidak

memberikan pengaruh yang signifikan ($P > 0,05$) terhadap daya serap air wafer ransum komplit silase isi rumen sapi. Ketidakhadiran pengaruh ini kemungkinan disebabkan oleh tekstur wafer yang relatif keras dan tidak mudah hancur. Hal ini mengindikasikan bahwa seluruh bahan yang digunakan memiliki ukuran partikel yang seragam, dan perekat yang digunakan cukup tahan terhadap air.

Menurut Dani (2016), nilai daya serap air yang tinggi dapat disebabkan oleh penggunaan perekat yang ikatannya tidak cukup tahan lama terhadap air, sehingga air dapat merusak ikatan antara partikel dengan perekat. Sebaliknya, menurut Daud dkk. (2013), wafer dengan bentuk fisik yang padat dan keras menunjukkan nilai kerapatan yang tinggi, yang membuat wafer lebih tahan lama selama penyimpanan. Selain itu, wafer dengan kerapatan tinggi juga lebih mudah dalam penanganan, baik dalam proses penyimpanan maupun saat mengalami guncangan selama transportasi.

Daya serap air berbanding terbalik dengan kerapatan. Semakin tinggi kerapatan wafer menyebabkan kemampuan daya serap air yang lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh struktur fisik wafer yang lebih padat, yang mengurangi ruang kosong untuk menyerap air. Trisyulianti (1998) menyatakan bahwa daya serap air berbanding terbalik dengan kerapatan. Semakin tinggi kerapatan wafer menyebabkan kemampuan daya serap air yang lebih rendah. Penelitian menunjukkan bahwa wafer dengan kerapatan tinggi cenderung memiliki tekstur yang lebih keras dan tidak mudah menyerap air.

Daya serap air erat kaitannya dengan tingkat kesulitan wafer akan dikonsumsi ternak. Ternak mengonsumsi pakan dibantu dengan saliva, apabila daya serap air yang rendah maka ternak akan kesulitan dalam mengonsumsi pakannya. Namun, daya serap air yang mencapai angka tinggi juga akan menyebabkan wafer pakan tidak tahan lama dalam penyimpanannya. Tingginya nilai daya serap air menyebabkan wafer tidak akan tahan lama terhadap penyimpanan, tetapi dapat mempermudah ternak dalam proses pencernaan karena berdampak pada efisiensi saliva untuk melunakkan wafer serta mempermudah proses mastikasi pada ternak (Silaban dkk., 2020).

5. Pengaruh perlakuan terhadap kerapatan wafer pakan komplit

Kerapatan wafer merujuk pada ukuran berat per satuan volume dan dipengaruhi oleh kerapatan bahan baku yang digunakan. Semakin tinggi kerapatan bahan baku, semakin padat struktur wafer yang dihasilkan. Beberapa faktor, seperti ukuran partikel, kadar air, dan tekanan yang diterapkan selama proses pencetakan, turut berperan dalam menentukan kerapatan akhir wafer. Nilai kerapatan wafer yang diperoleh dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil kerapatan wafer pakan komplit yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar antara 0,580 hingga 0,614 g/cm³. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Yana dkk. (2018), yang mencatatkan nilai kerapatan pakan wafer berkisar antara 0,45 hingga 0,75 g/cm³. Selain itu, hasil penelitian ini juga lebih tinggi dibandingkan dengan wafer berbasis jerami jagung yang memiliki nilai kerapatan berkisar antara 0,22 hingga 0,24 g/cm³ (Rahmadan dkk., 2021). Namun, hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Daud dkk. (2013), yang melaporkan rata-rata nilai kerapatan sebesar 0,73 g/cm³ pada wafer yang menggunakan limbah kulit buah kakao. Perbedaan hasil antara penelitian ini dan penelitian-penelitian sebelumnya dapat disebabkan oleh perbedaan bahan yang digunakan, yang pada gilirannya mempengaruhi nilai kerapatan yang dihasilkan.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan lama penyimpanan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kerapatan wafer. Nilai kerapatan wafer dipengaruhi oleh tekstur bahan penyusunnya, di mana semakin banyak bahan bertekstur halus yang

digunakan, semakin tinggi nilai kerapatan wafer tersebut. Wafer dengan kerapatan tinggi umumnya memiliki tekstur yang padat dan keras, sehingga lebih mudah disimpan dan diangkut. Namun, jika kerapatan terlalu tinggi, palatabilitas pakan dapat berkurang karena ternak mungkin mengalami kesulitan dalam mengonsumsinya.

Menurut Daud dkk. (2013), semakin tinggi kerapatan wafer, maka daya tahannya dalam penyimpanan cenderung lebih baik karena struktur fisiknya yang padat dan keras. Selain itu, wafer dengan kerapatan tinggi juga lebih mudah ditangani dalam penyimpanan maupun saat mengalami goncangan selama transportasi. Sebaliknya, wafer dengan kerapatan rendah mungkin lebih rentan terhadap kerusakan fisik. Sementara itu, menurut Retnani dkk. (2009), kerapatan yang terlalu tinggi dapat menyulitkan ternak dalam mengonsumsi wafer ransum komplit secara langsung.

Wafer dengan kerapatan tinggi memang cenderung menurunkan palatabilitas ternak karena teksturnya yang lebih padat dan keras, sehingga ternak kesulitan dalam mengunyah dan mengonsumsinya (Herryawan dkk., 2021). Kerapatan yang tinggi mengurangi porositas wafer, yang berakibat pada berkurangnya daya rehidrasi dan kekenyalan saat dikonsumsi oleh ternak.

Dalam formulasi pakan ternak berbentuk wafer, penting untuk memperhatikan keseimbangan antara kerapatan dan tingkat kerapuhan. Wafer harus cukup padat untuk mendukung efisiensi dalam penyimpanan dan transportasi, namun tetap memiliki tekstur yang tidak terlalu keras agar mudah dikonsumsi oleh ternak. Penyesuaian terhadap ukuran partikel bahan penyusun, kadar air, serta metode pencetakan dapat dilakukan untuk mengoptimalkan tekstur wafer. Dengan demikian, produk akhir tidak hanya memiliki stabilitas fisik yang baik, tetapi juga meningkatkan tingkat penerimaan dan konsumsi oleh ternak.

Nilai kerapatan wafer sangat dipengaruhi oleh ukuran partikel bahan penyusun, jumlah perekat yang digunakan, serta besarnya tekanan yang diberikan selama proses pembuatan. Menurut Salam (2017), kerapatan bahan baku sangat ditentukan oleh tekanan selama proses pencetakan serta ketebalan bahan. Semakin tinggi tekanan yang diterapkan, semakin padat struktur bahan yang terbentuk, sehingga meningkatkan nilai kerapatan wafer. Selain itu, ketebalan bahan juga berperan dalam menentukan tingkat kerapatan. Bahan yang dicetak dengan ketebalan lebih tipis dan tekanan tinggi cenderung memiliki kerapatan lebih tinggi dibandingkan dengan bahan yang lebih tebal namun diberikan tekanan rendah. Oleh karena itu, kombinasi antara tekanan dan ketebalan menjadi faktor penting dalam menghasilkan wafer dengan struktur yang padat dan stabil.

Semakin tinggi nilai kerapatan suatu pakan, maka daya tahannya terhadap faktor lingkungan seperti kelembaban dan mikroorganisme juga meningkat, sehingga membuatnya lebih awet. Pakan dengan kerapatan tinggi memiliki sedikit rongga udara, yang mengurangi peluang pertumbuhan jamur dan bakteri akibat terbatasnya ruang bagi kelembaban untuk masuk. Oleh karena itu, dalam produksi pakan, pengaturan tekanan dan ketebalan sangat penting untuk menciptakan produk yang tidak hanya bernutrisi tetapi juga memiliki umur simpan yang lebih lama.

Kadar air dalam wafer memiliki pengaruh yang signifikan terhadap nilai kerapatannya. Wafer dengan kadar air rendah cenderung memiliki kerapatan yang lebih tinggi, karena berkurangnya volume air dalam struktur wafer memungkinkan partikel penyusunnya tersusun lebih rapat dan padat. Sebaliknya, kadar air yang tinggi akan meningkatkan porositas, sehingga menyebabkan struktur wafer menjadi lebih longgar dan berdampak pada penurunan nilai kerapatan.

Menurut Herryawan dkk. (2021) dan Retnani dkk. (2009), terdapat hubungan

berbanding terbalik antara kadar air dan nilai kerapatan dalam wafer. Semakin rendah kadar air, maka semakin tinggi nilai kerapatan, karena proses pengeringan mengurangi jumlah rongga dalam wafer dan meningkatkan kepadatannya. Sebaliknya, kadar air yang tinggi menyebabkan wafer menjadi lebih berpori dan kurang padat, sehingga dapat memengaruhi daya tahan serta stabilitas selama penyimpanan. Dengan demikian, pengaturan kadar air menjadi salah satu faktor penting dalam proses produksi wafer pakan komplit, guna mencapai nilai kerapatan yang optimal. Kerapatan yang baik tidak hanya berkontribusi terhadap kualitas fisik produk, tetapi juga terhadap umur simpan dan efisiensi distribusi.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa lama waktu penyimpanan tidak mempengaruhi sifat fisik wafer pakan komplit berbasis rumput odot dan isi rumen sapi dalam waktu 30 hari.

Saran

Berdasarkan simpulan dapat disarankan bahwa perlu adanya lanjutan penelitian wafer pakan komplit berbasis rumput odot dan isi rumen sapi dengan durasi waktu yang lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Amiroh, I. 2008. Pengaruh Wafer Ransum Komplit Limbah Tebu dan Penyimpanan Terhadap Kualitas Sifat Fisik. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Arlini, A. E. (2014). Pengaruh Penambahan Isi Rumen dan Methionin pada Ransum Komersial Terhadap Gain dan Efisiensi Pakan Broiler.
- Association Of Official Analytical Chemists - A.O.A.C. 1995. Official methods of analysis. 16.ed. Washington, D.C.: AOAC, 1995. 2000p.
- Bano A. N., Hilakore A. M., Lawa W. D. E dan Lazarus L. J. E., Penggunaan Mikroorganisme Lokal (MOL) dalam Silase Isi Rumen Sapi terhadap Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik dan Total Digestible Nutrient (TDN) secara In Vitro. Jurnal Peternakan Lahan Kering. 4(4): 2486-2492.
- Dani, A. L. 2016. Pengaruh perbedaan konsentrasi perekat gambir (*uncaria gambir*, roxb) terhadap sifat fisis dan mekanis papan partikel dari sabut buah pinang. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas Padang.
- Daud, M., Z. Fuadi, dan Azwis. 2013. Uji Fisik dan Daya Simpan Wafer Ransum Komplit Berbasis Kulit Buah Kakao. Jurnal Ilmiah Peternakan. 1(1): 20-22.
- Herryawan, K.M., Romi Zamhir I., R. Widyastuti, Mansyur, & Iin. 2021. Inovasi Pengawetan Berbentuk Wafer Dari Campuran Turiang Padi dan Legum Gamal Sebagai Pakan Ruminansia. Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan, 3(2), 87-94.
- Hungate, R. E. 1968. The Rumen and it's Microbes. New Jersey. Academic Press. Jerami Padi Untuk Pakan Ternak Sapi Potong Departemen Peternakan. Jurnal Agroveteriner. 2(2): 147-155.
- Islami, R. Z., S. Nurjannah, I. Susilawati, H.K. Mustafa, dan A. Rochana. 2019. Kualitas fisik wafer turiang padi yang dicampur dengan rumput lapang. Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran. 18(2): 126–130.
- Khalil. 1999 Pengaruh kandungan air dan ukuran partikel terhadap sifat fisik pakan lokal: kerapatan tumpukan, kerapatan pemadatan tumpukan dan berat jenis. Media Peternakan 22 (1): 1–11.
- Krisnan, R. 2008. Perubahan karakteristik fisik konsentrat domba selama penyimpanan. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Hlm. 491-497.
- Meak P., Hilakore A. M., Nikolaus T. T dan Lawa W D. E. 2022 Pengaruh Perbedaan Konsentrat

- dan Limbah Jagung terhadap Konsentrasi VFA, NH₃, Protein Kasar dan Serat Kasar In Vitro Silase Pakan Komplit. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*. 4(2). 2136 – 2142.
- Miftahudin., Liman, dan F. Fathul. 2015. Pengaruh masa simpan terhadap kualitas dan kadar air pada wafer limbah pertanian berbasis wortel. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(2): 48-54.
- Muslim, H. 2021. Karakteristik sifat fisik wafer ransum komplit berbasis pelepah sawit menggunakan berbagai level kulit ubi kayu sebagai binder. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Jambi.
- Oladefan, O. A. 2014 Evaluation of bovine rumen contents as feed for lambs. *Trop. Anim. Health Prod.* 46 (6): 939-945.
- Purba, A.M.G., Yatno, dan R. Murni. 2018. Kadar bahan kering dan kualitas fisik ransum komplit berbasis limbah sawi pada lama waktu penyimpanan yang berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Jambi Tahun 2018*. 6(3): 227–239.
- Rahmadan, A.M., Akmal, dan M. Rasmi. 2021. Pengaruh penggunaan berbagai level onggok sebagai perekat terhadap karakteristik fisik wafer ransum komplit berbasis jerami jagung. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. 24(2):121-129.
- Retnani, Y., I. Rahayu, S.T. Risyahadi, Taryat. 2022. Pelatihan penerapan wafer pakan untuk meningkatkan produktivitas kambing pada pondok pesantrenmadinatul ilmi di gresik. *Jurnal Pengabdian dan Peningkatan Mutu Masyarakat*. 3(2):124-133
- 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*. 10(1): 13-18.
- Retnani, Y., S. Basymeleh, dan L. Herawati. 2009. Pengaruh jenis hijauan pakan dan lama penyimpanan terhadap sifat fisik wafer. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 13(4): 196-202.
- Saade, E., dan S. Aslamyah. 2009. Uji Fisik dan Kimiawi Pakan Buatan Untuk Udang Windu *Penaeus Monodon* Fab. yang Menggunakan Berbagai Jenis Rumput Laut Sebagai Bahan Perekat. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*. 19, 107–115.
- Sabri, R. 2017. Daya simpan wafer dari bahan baku lokal sebagai bahan pakan ternak ruminansia. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 15. 102–107.
- Sabri, S., Van Brunt, E., Barkley, A., Hull, B., O'Loughlin, M., Burk, A., and Palmour, J. 2017. New generation 6.5 kV SiC power MOSFET. In 2017 IEEE 5th Workshop on Wide Bandgap Power Devices and Applications (WiPDA) (pp. 246-250). IEEE.
- Salam, RM., 2017. Sifat fisik wafer dari bahan baku lokal sebagai bahan pakan ternak ruminansia. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 5 (2): 108-114.
- Silaban, R., S. Pulungan, dan M. M. Sihombing. 2020. Pengaruh bahan pengemas dan lama simpan terhadap kualitas fisik wafer ransum komplit berbasis limbah pelepah salak. *Journal of Livestock and Animal Health*. 3(1): 5-11.
- Solihin., Muhtarudin dan R. Sutrisna. 2015. Pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar air kualitas fisik dan sebaran jamur limbah sayuran dan umbi-umbian. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* Vol. 3(2): 48-54.
- Trisyulianti, E. 1998. Pembuatan Wafer Rumput Gajah untuk Pakan Ruminansia Besar. Seminar hasil Penelitian Institut Pertanian Bogor. Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Trisyulianti, E., Suryahadi dan V. N. Rakhma. 2003. Pengaruh Penggunaan Molases dan Tepung Glapek Sebagai Bahan Perekat Terhadap Sifat Fisik Wafer Ransum Komplit. *Media Peternakan*. 26: 35-40.
- Utomo, R., L. M. Yusiati, U. Umiyasih, Aryogi dan Isnandar. 2007. Pemanfaatan isi rumah potong hewan sebagai pakan alternatif pengganti hijauan. Laporan Penelitian. Universitas Gadjah Mada, Bekerjasama dengan Sekretariat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, DEPTAN.
- Widiarti, W. 2008. Uji sifat fisik dan palatabilitas ransum komplit wafer pucuk dan ampas tebu untuk pedet sapi Fries Holland. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.

Yana, S., Zairiful, Y. Priabudiman., dan I. Panjaitan. 2018. Karakteristik fisik pakan wafer berbasis bungkil inti sawit, in: Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian. pp. 401–404.