

# KUALITAS FISIK WAFER RANSUM KOMPLIT MENGGUNAKAN KULIT BUAH KAKAO FERMENTASI DENGAN JENIS KEMASAN DAN LAMA PENYIMPANAN

(Physical Quality of Complete Ration Wafer Addition Fermentation Cocoa Pods with Different Types of Packaging and Stored Time)

Muhammad Affan Amin Nasution, Anwar Efendi Harahap dan Edi Erwan

Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan, UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. H.R. Soebrantas No. 155 KM 15 Tuahmadani Tampan Pekanbaru 28293

Email: neniannisaharahap@yahoo.co.id

## ABSTRACT

The use of packaging and storage of wafer is one way to maintain and preserve stored commodities by avoiding, eliminating various factors that can reduce the quality and quantity of the commodity. The objective of the study was to determine the physical quality of fermented cocoa pods-complete wafer processed with different type of packaging and storage time. This was conducted according to a completely randomized design with factorial pattern (5 x 3) and three replications. Factor A were the type of packaging consisted of A0 = without packaging, A1 = packaging bags of rice, A2 = packaging bags of plastic, A3 = packaging bags of papers, and A4 = packaging bags of gunny sacks. Factor B were the storage time, i.e., B0 = 0 days, B1 = 14 days, and B2 = 28 days, respectively. The parameters measured were the texture, color, aroma, water absorption, density of complete wafer. The results showed that there was an interaction between different types of packaging and storage duration of the texture, color, aroma and density of the complete wafer skin of fermented cocoa pods with different types of packaging and storage time. The type of rice sack packaging with 14 days storage time produces the best physical wafer quality compared to other treatment combinations seen from the texture of water absorption and density.

**Keywords:** Type of Packaging, Cocoa Fruit Skin, Wafer, Storage

## ABSTRAK

Penggunaan pengemasan dan penyimpanan wafer merupakan salah satu cara untuk menjaga dan mengawetkan komoditas yang disimpan dengan menghindari, dan menghilangkan berbagai faktor yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas komoditas tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik buah kakao fermentasi wafer lengkap yang diproses dengan berbagai jenis kemasan dan lama penyimpanan. Penelitian ini dilakukan sesuai dengan rancangan acak lengkap dengan pola faktorial (5 x 3) dan tiga kali ulangan. Faktor A adalah jenis kemasan yang terdiri dari A0 = tanpa kemasan, A1 = kemasan karung beras, A2 = kemasan kantong plastik, A3 = kemasan kantong kertas, dan A4 = kemasan karung goni. Faktor B adalah lama penyimpanan, yaitu B0 = 0 hari, B1 = 14 hari, dan B2 = 28 hari. Parameter yang diukur adalah tekstur, warna, aroma, daya serap air, densitas wafer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara jenis kemasan dan lama penyimpanan yang berbeda terhadap tekstur, warna, aroma dan kepadatan kulit wafer lengkap buah kakao fermentasi dengan jenis kemasan dan lama penyimpanan yang berbeda. Jenis kemasan karung beras dengan lama penyimpanan 14 hari menghasilkan kualitas fisik wafer yang paling baik dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya dilihat dari tekstur daya serap air dan densitasnya.

**Kata Kunci:** Jenis Kemasan, Kulit Buah Kakao, Wafer, Penyimpanan

## PENDAHULUAN

Potensi sumber pakan alternatif untuk ruminansia sangat besar, khususnya sumber pakan serat yang berasal dari produk samping

industri pertanian dan perkebunan. Produk samping industri perkebunan dapat dijadikan untuk meningkatkan populasi ternak, dan meningkatkan produktivitas tanaman dengan terbangunnya sistem integrasi ternak-tanaman.

Sebagai salah satu contoh adalah integrasi ternak dengan tanaman kakao/coklat. Produk samping tanaman kakao dalam hal ini kulit buah kakao (KBK) seringkali dibiarkan menumpuk di lahan kebun (Puastuti dan Sausana, 2014).

Limbah kakao diantaranya terdiri dari kulit buah dan kulit biji kakao. Kulit biji kakao mempunyai kandungan protein kasar 16,60% dan serat kasarnya 25,10%. Kandungan lignin kulit buah kakao mencapai 38,78%. Kulit buah kakao merupakan kulit bagian luar yang menyelubungi biji kakao dengan tekstur yang kasar, tebal dan keras. Buah kakao terdiri dari kulit buah 73,73%, placenta 2,0% dan biji 24,2% (Wanti, 2008). Ketersediaan kulit buah kakao cukup banyak karena sekitar 75% dari satu buah kakao utuh adalah berupa kulit buah, sedangkan biji kakao sebanyak 23% dan plasenta 2%. Ditinjau dari segi kandungan, kulit buah kakao mengandung protein kasar 11,71%; serat kasar 20,79%; lemak 11,80% dan BETN 34,90% (Nuraini dan Maria, 2009).

Salah satu cara untuk memaksimalkan potensi kulit buah kakao melalui pengolahan ransum komplit dengan pencampuran bahan pakan konvensional lainnya yang dibuat dalam bentuk wafer. Wafer merupakan suatu bentuk pakan yang memiliki bentuk fisik kompak sehingga diharapkan dapat memudahkan dalam penanganan dan transportasi, di samping itu memiliki kandungan nutrisi yang lengkap, dan menggunakan teknologi yang relatif sederhana sehingga mudah diterapkan (Trisyulianti dkk., 2003). Wafer adalah salah satu hasil teknologi pakan sumber serat alami yang dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan dan pemanasan sehingga mempunyai bentuk ukuran panjang dan lebar yang sama (ASAE, 1994). Wafer pakan dibuat menggunakan mesin pengepres dengan bantuan panas dan tekanan yang komposisi zat makanan dibuat menyerupai komposisi hijauan pakan sehingga diharapkan dapat disukai ternak dan dapat diberikan dengan maksimal serta dapat mengatasi kelangkaan hijauan pada musim kemarau. Penggunaan kemasan merupakan salah satu cara untuk melindungi pakan dari berbagai faktor yang dapat menyebabkan penurunan mutu pakan yang disimpan. Kemasan dapat membantu mencegah/mengurangi kerusakan, melindungi bahan yang ada di dalamnya dari pencemaran serta gangguan fisik seperti gesekan, benturan dan getaran (Triyanto dkk., 2013). Proses penyimpanan sangat mempengaruhi kualitas wafer, salah satu faktor utama penyebab

perubahan karakteristik kimiawi suatu bahan pakan yang tidak diinginkan ditinjau dari kadar air didalamnya, karena air merupakan salah satu komponen bahan pakan itu sendiri (Herawati, 2008).

Penyimpanan pada dasarnya bertujuan untuk mempertahankan dan menjaga komoditi yang disimpan dengan cara menghindari dan menghilangkan berbagai faktor yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas komoditi tersebut. Rostini *et al.* (2017) melaporkan bahwa wafer komplit limbah hijauan lengkap dengan proporsi 75% limbah perkebunan kelapa sawit tidak mempengaruhi kualitas fisik dan karakteristik, namun lebih lanjut bahwa penyimpanan dengan umur simpan 8 minggu dapat menurunkan kualitas wafer komplit limbah hijauan lengkap. Penelitian ini bertujuan mengetahui kualitas sifat fisik wafer ransum komplit dengan penambahan kulit buah kakao yang disimpan dengan jenis kemasan dan waktu yang berbeda.

## MATERI DAN METODE

### Materi penelitian

Materi penelitian yang digunakan dalam pembuatan wafer terdiri atas: limbah kulit buah kakao, tepung jagung, rumput lapang, ampas tahu dan molases. Alat yang digunakan adalah mesin wafer, (suhu 150°C, tekanan 200 kg/cm<sup>2</sup> selama 15 menit), gelas ukur, wadah tempat mencampur ransum, timbangan, plastik, dan karung tempat penyimpanan wafer, mesin grinding (*hammer mill*). Gambar 1 menunjukkan mesin wafer dan jenis kemasan penyimpanan wafer yang digunakan.

### Metode penelitian

Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial (5 × 3) dengan 3 ulangan. Faktor A adalah jenis kemasan terdiri dari A<sub>0</sub> = Tanpa pengemasan, A<sub>1</sub> = karung beras, A<sub>2</sub> = karung plastik, A<sub>3</sub> = karung kertas, A<sub>4</sub> = karung goni selanjutnya faktor B adalah lama penyimpanan masing-masing B<sub>0</sub> = 0 hari B<sub>1</sub> = 14 hari, dan B<sub>2</sub> = 28 hari.

### Prosedur penelitian

*Prosedur pembuatan silase KBK (Kulit Buah Kakao)*

Kulit kakao terlebih dahulu dipotong-potong dengan ukuran 1-2 cm kemudian



**Gambar 1 .** Mesin kempa wafer, jenis kemasan dan produk wafer

dikeringkan dengan sinar matahari hingga kadar airnya mencapai 70 - 75 %. Kulit buah kakao yang sudah dikeringkan kemudian ditimbang. Setelah semua ditimbang kemudian dibungkus dan difermentasi selama 21 hari dengan cara *anaerob*. Hasil fermentasi selanjutnya dibuka dan dikeringanginkan dan dilanjutkan ke proses pembuatan wafer.

*Pembuatan wafer*

Bahan pembuatan wafer ransum komplrit wafer terdiri dari kulit buah kakao fermentasi, rumput lapang, dedak jagung, ampas tahu, dan molases dengan komposisi bahan masing-masing. Bahan yang berbentuk butiran digiling hingga berbentuk tepung (*mashi*) menggunakan alat *grinder*. Kemudian dilakukan penimbangan sesuai dengan perlakuan, setelah itu bahan dicampurkan hingga homogen.

Setelah bahan tercampur secara homogen, wafer yang telah rata dimasukkan ke dalam cetakan yang ada pada mesin wafer. Mesin wafer berkapasitas 25 cetakan wafer dengan

berat awal 35-40 g dan berat akhir 25 g per cetakan yang dihasilkan setelah dipress. Selanjutnya dilakukan pengepresan pada suhu 150°C dengan tekanan 200 kg/cm<sup>2</sup> selama ± 10 - 15 menit. Lalu pengkondisian wafer selama 24 jam dan dibiarkan di udara terbuka, selanjutnya dilakukan pengemasan, dimasukkan ke dalam karung pengemas, kemudian disimpan dalam ruangan. Pengemasan dilakukan dengan membedakan kemasan penyimpanan dengan menyesuaikan perlakuan pada masa simpan yang akan diamati yaitu 0 hari, 14 hari, 28 hari.

Kandungan nutrisi, formulasi dan kebutuhan nutrisi ternak dari bahan yang digunakan dalam pembuatan formulasi ransum wafer sapi Bali penggemukan dengan jenis kemasan dan lama penyimpanan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

Peubah yang diukur dalam penelitian kualitas fisik wafer adalah tekstur, warna, aroma, kerapatan, dan daya serap air. Metode pengukuran fisik wafer dilakukan dengan membuat skor untuk setiap kriteria wafer sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 1.** Komposisi dan kandungan nutrisi (%) bahan penyusun wafer.

Bahan pakan	Komposisi	TDN	PK	SK	(Ca)	(P)
Tepung jagung*	25,00	80,80	7,55	1,96	0,05	0,31
Rumput lapang**	48,00	56,20	6,95	32,55	0,40	0,20
Ampas tahu**	15,00	77,90	20,78	2,94	0,88	0,14
Kulit buah kakao fermentasi**	10,00	63,20	8,32	16,22	0,21	0,13
Molases**	2,00	80,00	3,52	0,39	0,80	0,00

Sumber : \*Analisis Laboratorium Nutrisi Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau (2016)

\*\*Laboratorium Pengolahan hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas-Riau (2018)

**Tabel 2.** Nilai kriteria wafer

Kriteria	Karakteristik	Skor	Keterangan
Warna	Coklat tua/ hitam	3 – 3,9	Sangat baik
	Coklat muda	2 – 2,9	Baik
	Coklat berbintik putih	1 – 1,9	Cukup
Aroma	Khas wafer	3 – 3,9	Sangat baik
	Tidak berbau	2 – 2,9	Baik
	Tengik	1 – 1,9	Cukup
	Memiliki tekstur kasar, padat (tidak mudah pecah) dan tidak berlendir	3 – 3,9	Sangat baik
Tekstur	Memiliki tekstur kesat, mudah pecah dan tidak berlendir	2 – 2,9	Baik
	Memiliki tekstur basah, mudah pecah dan berlendir	1 – 1,9	Cukup

Sumber : Solihin dkk. (2015)

#### Daya serap air

Daya serap air diperoleh dari pengukuran berat wafer sebelum dan sesudah direndam dengan air selama 5 menit. Persentase daya serap air diperoleh dengan rumus (Trisyulianti dkk., 2003):

$$DSA = \frac{B2 - B1}{B1} \times 100\%$$

Keterangan:

DSA = daya serap air wafer (%)

B1 = berat awal (g)

B2 = berat akhir (g)

#### Kerapatan

Nilai kerapatan wafer dapat dihitung dengan rumus (Trisyulianti dkk., 2003):

$$K = \frac{W}{(P \times T \times L)}$$

Keterangan:

K = kerapatan (g/cm<sup>3</sup>)

W = berat uji contoh (g)

P = panjang contoh uji (cm)

L = lebar contoh uji (cm)

T = tebal contoh uji (cm)

#### Analisis data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini diolah dengan Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial yang dilanjutkan dengan metode Duncan apabila terdapat perbedaan nyata

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tekstur wafer

Rataan tekstur wafer ransum komplit kulit buah kakao fermentasi dengan lama penyimpanan dan pengemasan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa interaksi antara jenis kemasan dan lama penyimpanan yang berbeda berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap tekstur wafer ransum komplit kulit buah kakao fermentasi, dengan nilai tertinggi yaitu pada lama penyimpanan 14 hari dengan jenis kemasan karung beras dengan nilai 3,56 dan terendah terdapat pada penyimpanan 28 hari dengan jenis kemasan plastik dengan nilai 2,15.

Tingginya nilai tekstur pada lama penyimpanan 14 hari dengan jenis kemasan karung beras terjadi karena pada saat terjadi penguapan, air yang terkandung dalam wafer mampu dilepaskan melalui pori-pori yang terdapat pada karung beras, sehingga kandungan air dalam wafer terus menurun. Hal ini menyebabkan tekstur yang dihasilkan semakin padat. Hal ini didukung dengan penelitian Miftahudin dkk. (2015) yang menyatakan bahwa air yang terkandung dalam wafer terus menguap selama penyimpanan, sehingga kandungan kadar air wafer terus menurun sampai minggu keenam, dengan menurunnya kadar air tersebut membuat tekstur wafer semakin padat.

**Tabel 3.** Rataan tekstur wafer ransum komplit kulit buah kakao fermentasi dengan jenis kemasan dan lama simpan yang berbeda.

Jenis kemasan	Lama penyimpanan (hari)				Keterangan
	0 hari	14 hari	28 hari	Rataan	
Tanpa Pengemasan	3,50 <sup>bA</sup> ±0,07	3,52 <sup>bA</sup> ±0,08	3,05 <sup>aB</sup> ±0,02	3,36±0,05	Kesat, Padat, Tidak berlendir
Karung beras	3,34 <sup>aA</sup> ±0,14	3,56 <sup>abA</sup> ±0,03	3,20 <sup>aC</sup> ±0,01	3,37±0,04	Kesat, Padat, Tidak berlendir
Plastik	3,74 <sup>cA</sup> ±0,67	3,31 <sup>bA</sup> ±0,14	2,15 <sup>aA</sup> ±0,14	3,07±0,22	Kesat, Padat, Tidak berlendir
Kertas	3,45 <sup>bA</sup> ±0,21	3,27 <sup>bA</sup> ±0,02	2,63 <sup>aB</sup> ±0,16	3,12±0,11	Kesat, Padat, Tidak berlendir
Goni	3,40 <sup>aA</sup> ±0,03	3,32 <sup>aA</sup> ±0,04	3,19 <sup>aC</sup> ±0,03	3,30±0,02	Kesat, Padat, Tidak berlendir
Rataan	3,49±0,31	3,40±0,14	2,84±0,42		

Keterangan : Data adalah rata-rata ± standar deviasi

Superskrip huruf yang berbeda pada baris (huruf kecil) dan kolom (huruf besar) yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata

Rendahnya tekstur pada penyimpanan 28 hari dengan kemasan plastik diduga karena jenis kemasan plastik memiliki pori-pori yang lebih kecil jika dibandingkan dengan jenis kemasan yang lain, sehingga pada saat terjadi penguapan selama penyimpanan 28 hari wafer lebih banyak menyerap air yang menyebabkan tingginya kadar air wafer. Trisyulianti (1998) yang menyatakan bahwa kepadatan wafer dipengaruhi oleh kemampuannya dalam menyerap air. Semakin tinggi kemampuan wafer menyerap air maka tekstur wafer akan semakin tidak padat. Hasil penelitian ini lebih tinggi dari penelitian Miftahudin *dkk.*, (2015) yang menghasilkan rata-rata tekstur sebesar 1,77 - 1,95 pada wafer limbah pertanian berbasis wortel.

#### Warna wafer

Rataan warna wafer ransum komplit kulit buah kakao fermentasi dengan lama penyimpanan dan pengemasan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara jenis pengemasan dan lama penyimpanan yang berbeda berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap warna ransum komplit kulit buah kakao fermentasi, dengan nilai tertinggi yaitu pada lama penyimpanan 14 hari dengan kemasan plastik sebesar 3,30 dan nilai terendah terdapat pada penyimpanan 28 hari dengan jenis kemasan plastik dengan nilai 1,98. Tingginya skor warna pada lama penyimpanan

**Tabel 4.** Rataan warna wafer ransum komplit kulit buah kakao fermentasi dengan jenis kemasan dan lama simpan yang berbeda.

Jenis kemasan	Lama penyimpanan (hari)				Keterangan
	0 hari	14 hari	28 hari	Rataan	
Tanpa Pengemasan	3,18 <sup>bA</sup> ±0,04	3,41 <sup>cC</sup> ±0,02	2,36 <sup>aC</sup> ±0,05	3,20±0,03	Coklat tua
Karung beras	3,21 <sup>bA</sup> ±0,02	3,29 <sup>bb</sup> ±0,03	2,36 <sup>aC</sup> ±0,05	2,95±0,02	Coklat muda
Plastik	3,24 <sup>bA</sup> ±0,03	3,30 <sup>bb</sup> ±0,01	1,98 <sup>aA</sup> ±0,01	2,84±0,01	Coklat muda
Kertas	3,23 <sup>bA</sup> ±0,03	3,20 <sup>bA</sup> ±0,04	2,19 <sup>aB</sup> ±0,18	2,87±0,03	Coklat muda
Goni	3,19 <sup>bA</sup> ±0,06	3,25 <sup>baB</sup> ±0,02	2,98 <sup>aD</sup> ±0,03	3,14±0,02	Coklat tua
Rataan	3,21±0,04	3,29±0,08	2,37±0,35		

Keterangan : Data adalah rata-rata ± standar deviasi

Superskrip huruf yang berbeda pada baris (huruf kecil) dan kolom (huruf besar) yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata

14 hari dengan jenis kemasan plastik diduga karena terjadinya proses pencoklatan yang berasal dari molases selama proses penyimpanan. Timbulnya warna cokelat pada wafer limbah kulit buah kakao dimungkinkan berasal dari penambahan molases sebagai salah satu bahan komposisi wafer. Hal ini sesuai dengan pendapat Miftahudin dkk. (2015), yang menyatakan bahwa molases yang dicampurkan meresap ke dalam wafer sehingga wafer yang dihasilkan memiliki warna cokelat karena adanya reaksi *maillard* dari molases itu sendiri. Reaksi *browning* (reaksi *maillard*) non-enzimatik yaitu reaksi-reaksi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer, sehingga hasil reaksi tersebut menghasilkan bahan berwarna cokelat (Winarno, 1997).

Rendahnya skor warna pada penyimpanan 28 hari dengan jenis kemasan plastik diduga karena terjadinya penguapan pada kemasan plastik yang memiliki pori-pori lebih kecil dibandingkan dengan jenis kemasan lainnya. Hal ini sesuai dengan penelitian Retnani (2009) yang menyatakan bahwa uap air yang terkandung pada wafer akan mempengaruhi warna wafer. Nilai rata-rata tertinggi pada penelitian ini lebih tinggi dari penelitian Pratama (2015) yang menghasilkan warna cokelat dengan rata-rata sebesar 2,35.

### Aroma wafer

Rataan aroma wafer ransum komplit kulit buah kakao fermentasi dengan jenis kemasan dan lama penyimpanan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5, jenis kemasan dan lama penyimpanan yang berbeda berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap aroma wafer

komplit kulit buah kakao fermentasi, dengan nilai tertinggi yaitu pada lama penyimpanan 14 hari dengan jenis kemasan plastik dengan skor nilai 3,28 dan nilai terendah terdapat pada penyimpanan 28 hari dengan jenis kemasan plastik dengan skor 1,77. Tingginya skor aroma pada lama penyimpanan 14 hari dengan jenis kemasan plastik diduga karena terjadinya penguapan aroma selama penyimpanan wafer dan uapnya tidak mampu dilepaskan oleh kemasan, yang mengakibatkan aroma khas wafer semakin kuat, hal ini diduga terjadi karena adanya pemanasan molases yang terjadi pada saat proses pencetakan wafer sehingga terjadi proses reaksi *maillard* secara enzimatik yang berasal dari molases tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Winarno (1997) yang menyatakan bahwa tekanan dan pemanasan menyebabkan terjadinya reaksi *maillard* yang mengakibatkan wafer yang dihasilkan beraroma khas dan harum yang mendominasi aroma wafer.

Rendahnya skor nilai pada lama penyimpanan 28 hari dengan jenis kemasan plastik diduga karena plastik memiliki pori-pori yang lebih kecil sehingga proses penguapan akan semakin besar yang mengakibatkan terjadinya kelembaban yang tinggi sehingga mempermudah pertumbuhan mikroorganisme dalam pak yang menghasilkan bau tidak sedap. Rata-rata dari semua perlakuan mengalami penurunan skor nilai pada penyimpanan 0 hari sampai dengan 28 hari, berdasarkan hal tersebut dapat diasumsikan bahwa aroma wafer terus mengalami penurunan kualitas, dengan asumsi bahwa aroma wafer masih dapat dipertahankan selama penyimpanan 28 hari.

Skor nilai aroma wafer pada penelitian ini lebih tinggi dari hasil penelitian Miftahudin dkk.

**Tabel 5.** Rataan aroma wafer ransum komplit kulit buah kakao fermentasi dengan jenis kemasan dan lama simpan yang berbeda.

Jenis kemasan	Lama penyimpanan (hari)			Rataan	Keterangan
	0 hari	14 hari	28 hari		
Tanpa Pengemasan	3,18 <sup>ba</sup> ±0,05	3,42 <sup>ca</sup> ±0,02	2,90 <sup>ac</sup> ±0,01	3,17±0,02	Khas molases
Karung beras	3,22 <sup>ba</sup> ±0,11	3,25 <sup>ba</sup> ±0,04	2,71 <sup>ac</sup> ±0,03	3,06±0,05	Khas molases
Plastik	3,16 <sup>ba</sup> ±0,09	3,28 <sup>ba</sup> ±0,08	1,77 <sup>aa</sup> ±0,06	2,74±0,03	Tidak berbau
Kertas	3,26 <sup>ba</sup> ±0,03	3,18 <sup>ba</sup> ±0,03	2,15 <sup>ab</sup> ±0,01	2,86±0,01	Tidak berbau
Goni	3,24 <sup>ba</sup> ±0,03	3,19 <sup>ba</sup> ±0,01	2,83 <sup>abc</sup> ±0,02	3,09±0,01	Khas molases
Rataan	3,21±0,06	3,26±0,1	2,47±0,45		

Sumber : Superskrip huruf yang berbeda pada baris (huruf kecil) dan kolom (huruf besar) yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata

(2015) dengan limbah pertanian berbasis wortel sebagai bahan utama menggunakan teknologi wafer dengan nilai rata-rata aroma 1,77- 2,07.

**Daya serap air wafer**

Rataan daya serap air wafer ransum komplit kulit buah kakao fermentasi dengan jenis kemasan dan lama penyimpanan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan bahwa jenis kemasan maupun lama penyimpanan yang berbeda berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap daya serap air wafer ransum komplit kulit buah kakao, dan juga tidak terjadi interaksi antara jenis kemasan dan lama penyimpanan yang berbeda terhadap daya serap air wafer ransum komplit kulit buah kakao fermentasi.

Jenis kemasan yang berbeda tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap daya serap air wafer yang dihasilkan. Hal ini diduga karena pada semua jenis kemasan wafer kondisi teksturnya masih sangat baik, sehingga wafer masih mampu menyerap air dalam kondisi yang baik pula. Hal ini didukung oleh penelitian Zuhri (2019) yang menyatakan bahwa tingginya daya serap air pada penyimpanan 2 minggu diduga karena kepadatan tekstur wafer masih dalam kondisi yang baik, sehingga wafer masih mampu menyerap air dalam kondisi yang baik.

Lama penyimpanan wafer hingga 28 hari juga tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap daya serap air. Hal ini diduga karena kepadatan wafer masih dalam kondisi yang baik, sehingga wafer masih mampu menyerap air. Trisyulianti (1998) menyatakan bahwa daya serap air pada wafer berbanding terbalik dengan kerapatan dan tekstur akan menyebabkan daya serap air semakin menurun.

Hasil penelitian ini lebih rendah dari rata-rata hasil penelitian Retnani dkk. (2010) yang menghasilkan daya serap air sebesar 530,09%

dengan pembuatan wafer menggunakan daun jagung dan kelobot jagung dengan lama penyimpanan yang berbeda tetapi lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Islami dkk. (2018) pada wafer turiang padi yang dicampur dengan rumput lapang berkisar 175,52 - 205,24%, juga lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Riswandi dkk. (2017) pada sifat fisik biskuit berbahan dasar rumput kumpai minyak dan level legum rawa menghasilkan daya serap air berkisar antara 76,58 - 88,47%.

**Kerapatan wafer**

Rataan kerapatan wafer ransum komplit kulit buah kakao fermentasi dengan lama penyimpanan dan pengemasan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara jenis kemasan dan lama penyimpanan yang berbeda ( $P<0,01$ ). Nilai tertinggi pada penelitian ini terdapat pada lama penyimpanan 14 hari dengan kemasan karung beras sebesar 0,68 ( $g/cm^3$ ) dan nilai terendah terdapat pada lama penyimpanan 28 hari dengan jenis kemasan plastik dan goni dengan nilai 0,50 ( $g/cm^3$ ).

Tingginya nilai kerapatan pada lama penyimpanan 14 hari dengan jenis kemasan karung beras, hal ini diduga karena pada masa simpan 14 hari penguapan yang terjadi pada wafer mampu dilepaskan oleh jenis kemasan melalui pori-pori yang terdapat pada karung beras, sehingga kerapatannya masih dalam kondisi yang baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Djalal (1984) yang menyatakan bahwa dengan meningkatnya kadar air suatu bahan maka kerapatannya akan semakin berkurang.

Rendahnya nilai kerapatan pada penyimpanan 28 hari dengan jenis kemasan plastik dan karung goni diduga karena semakin

**Tabel 6.** Rataan daya serap air (%) wafer ransum komplit kulit buah kakao fermentasi dengan jenis kemasan dan lama simpan yang berbeda.

Jenis kemasan	Lama penyimpanan (hari)			Rataan
	0 hari	14 hari	28 hari	
Tanpa pengemasan	190,54	193,25	180,00	188,22
Karung beras	163,06	215,95	183,28	187,43
Plastik	139,70	189,95	75,50	135,05
Kertas	239,69	194,27	169,76	201,24
Goni	169,35	192,75	189,94	184,01
Rataan	176,01	197,23	133,23	179,19

**Tabel 7.** Rataan kerapatan ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) wafer ransum komplit kulit buah kakao fermentasi dengan jenis kemasan dan lama simpan yang berbeda.

Jenis kemasan	Lama penyimpanan (hari)			Rataan
	0 hari	14 hari	28 hari	
Tanpa Pengemasan	0,65 <sup>bb</sup>	0,56 <sup>aa</sup>	0,53 <sup>aa</sup>	0,58
Karung beras	0,56 <sup>aa</sup>	0,68 <sup>bb</sup>	0,61 <sup>ba</sup>	0,61
Plastik	0,74 <sup>cc</sup>	0,61 <sup>ba</sup>	0,50 <sup>aa</sup>	0,62
Kertas	0,65 <sup>bb</sup>	0,56 <sup>aa</sup>	0,56 <sup>aa</sup>	0,59
Goni	0,65 <sup>bb</sup>	0,57 <sup>aa</sup>	0,50 <sup>aa</sup>	0,58
Rataan	0,65	0,59	0,54	

Ket. : Data adalah rata-rata  $\pm$  standar deviasi

Superskrip huruf yang berbeda pada baris (huruf kecil) dan kolom (huruf besar) yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata

lama waktu penyimpanan mengakibatkan semakin meningkatnya kadar air wafer sehingga kerapatan semakin menurun dan jenis kemasan tersebut belum mampu melepaskan uap air yang terkandung dalam wafer. Hal ini didukung dengan hasil penelitian Daud dkk. (2013) yang menyatakan bahwa nilai kerapatan wafer selama penyimpanan 2 minggu menunjukkan nilai yang terbaik dan kemudian menurun seiring dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Kerapatan wafer bisa juga dipengaruhi oleh nilai ukuran partikel bahan penyusun ransum komplit (Daud dkk., 2013).

Hasil penelitian ini lebih tinggi dari penelitian Daud dkk. (2013) dengan skor rata-rata  $0,73 \text{ g}/\text{cm}^3$  dengan pemanfaatan limbah kulit buah kakao tanpa kemasan. Lebih tinggi dari penelitian Triyanto dkk. (2013) dengan pengaruh bahan pengemas dan lama simpan terhadap kualitas fisik dan kimia wafer berbasis limbah agroindustri dengan besar rata-rata  $0,59 \text{ g}/\text{cm}^3$ , serta lebih tinggi dibandingkan penelitian Murni dkk. (2015) pada wafer ransum komplit berbasis pelepah sawit yang disimpan dengan jenis kemasan yang berbeda dengan nilai kerapatan berkisar  $0,013\text{--}0,015 \text{ g}/\text{cm}^3$  dan juga lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Syahrir dkk. (2017) pada sifat fisik ransum lengkap berbentuk wafer berbahan utama jerami jagung dan biomassa murbei dengan nilai kerapatan rata-rata  $0,22\text{--}0,26 \text{ g}/\text{cm}^3$

## KESIMPULAN

Lama penyimpanan hingga 28 hari belum dapat mempertahankan kualitas fisik wafer ransum komplit kulit buah kakao fermentasi dilihat dari tekstur, warna, aroma, daya serap air, kerapatan. Jenis kemasan plastik belum mampu mempertahankan kualitas fisik wafer ransum komplit kulit buah kakao fermentasi dilihat dari tekstur, warna, aroma, daya serap air, kerapatan. Jenis kemasan karung beras dengan lama penyimpanan 14 hari menghasilkan kualitas fisik wafer lebih baik dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya dilihat dari tekstur daya serap air dan kerapatannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- ASAE Standar. 1994. Wafers, Pellet, and crumbels-definition and methods for determining specific weight, durability and moisture content. In: Feed Manufacturing Technology IV. McCellhiney, R.R. (Ed). American Feed Association Inc., Arlington, VA. p 282.
- Daud, M., Z. Fuadi dan Azwis. 2013. Uji sifat fisik dan daya simpan wafer ransum komplit berbasis kulit buah kakao. Jurnal Ilmiah Peternakan, 1(1): 18-24.
- Djalal, M. 1984. Peranan kerapatan kayu dan kerapatan lembaran dalam usaha perbaikan

- sifat-sifat mekanik dan stabilitas dimensi papan partikel dari beberapa jenis kayu dan campurannya. Tesis. Fakultas Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Herawati, H. 2008. Penentuan umur masa simpan pada produk pangan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(4): 124-130.
- Islami R, Z., S. Nurjannah, I. Susilawati, H. K. Mustafa, dan A. Rochana. 2018. Kualitas fisik wafer turiang padi yang dicampur dengan rumput lapang. *Jurnal Ilmu Ternak*, 18(2): 126 - 130.
- 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.
- Murni, R., Suparjo, Yatno, S. Fakhri, Adrizal dan Nelson. 2015. Kualitas wafer ransum komplit berbasis pelepah sawit yang disimpan dengan jenis kemasan yang berbeda. *Aginak*, 5(1): 7-12.
- Nurhidayah, A.S. 2005. Pemanfaatan daunkelapa sawit dalam bentuk wafer ransum komplit domba. Skripsi. Fakultas Peternakan, Insitut Pertanian Bogor, Bogor.
- Pratama, T. F. Fathul dan Muhtarudin. 2015. Organoleptik dengan berbagai komposisi limbah pertanian di Desa Bandar Baru Kecamatan Sukau Kabupaten Lampung Barat. *Jurnal Ilmu Peternakan Terpadu*, 3(2): 92-97.
- Puastuti, W., dan I. W. R. Sausana. 2014. Potensi dan pemanfaatan kulit buah kakao sebagai pakan alternatif ternak ruminansia. *Wartazoa*, 24(3): 151-159.
- Retnani, Y., S. Basymeleh, dan L. Herawati. 2009. Pengaruh jenis hijauan pakan dan lama penyimpanan terhadap sifat fisik wafer. *Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan*, 12(4): 196-202.
- Retnani, Y., N. Furqaanida, R. G. Pratas, dan M. N. Rofiq. 2010. Pemanfaatan klobot jagung sebagai wafer ransum komplit untuk domba. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 13(1): 1-11.
- Riswandi., A. Imsya, S. Sandi, dan A. S. S. Putra. 2017. Evaluasi kualitas fisik biskuit berbahan dasar rumput kumpai minyak dengan level legum rawa (*Neptunia oleracea lour*) yang berbeda. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 6(1): 1-11.
- Rostini, T., D. Biyatmoko, I. Zakir and A. Hidayatullah. 2017. The effect storage of quality and physical wafer forage complete based waste oil palm. *International Journal of Advanced Research*, 5(4): 1164- 1170.
- Trisyulianti, E. 1998. Pembuatan Wafer Rumput Gajah untuk Pakan Ruminansia Besar. Seminar Hasil- hasil Penelitian Institut Pertanian Bogor. Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Syahrir, S., M. Z. Mide dan Harfiah. 2017. Evaluasi fisik ransum lengkap berbentuk wafer berbahan bahan utama jerami jagung dan biomassa murbei. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*, 5(2): 90-96.
- Solihin, 2015. Pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar air, kualitas fisik, dan sebaran jamur wafer limbah sayur dan umbi - umbian. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Trisyulianti, E., Suryahadi dan V. N. Rakhma. 2003. Pengaruh penggunaan molases dan tepung galek sebagai bahan perekat terhadap sifat fisik wafer ransum komplit. *Media Peternakan*, 26(2): 35-40.
- Triyanto, E., B. H. W. E. Prasentiono dan S. Mukadiningsih. 2013. Pengaruh bahan pengemas dan lama simpan terhadap kualitas fisik dan kimia wafer pakan komplit berbasis limbah agroindustri. *Animal Agriculture Jurnal*, 2(1): 400-409.
- Wanti. 2008. Kulit Buah Kakao, Pulp dan Biji Buah Kakao, Komposisi Kimia Pulp juga Kulit Buah. Artikel online. (<http://coklat-chocolate.blogspot.com/2008/03/kulitbuahkakaopulp-buah.html>) (Diakses tanggal 12 Agustus 2018).
- Winarno, F. G. 1997. Kimia Pangan Gizi. Edisi Kedua. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.