

## Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Fisik Wafer Ransum Komplit Berbasis Limbah Kol Berperekat Molases

*The effects of Storage Periods on the Physical Characteristics of Wafer Complete Ration Based on Cabbage Waste with Molasses Adhesive*

Edelina Christmas<sup>1</sup>, Yatno<sup>2\*</sup>, Akmal<sup>2</sup>, Rasmi Murni<sup>2</sup>, Saitul Fakhri<sup>2</sup>, Suparjo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Jambi, Mendalo Darat, Jambi, 36361

<sup>2</sup> Staf Pengajar Fakultas Peternakan Universitas Jambi, Mendalo Darat, Jambi, 36361

\*Korespondensi E-mail: [yatno@unja.ac.id](mailto:yatno@unja.ac.id)

Diterima 22 Februari 2022; Disetujui 6 Juli 2022

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lama penyimpanan yang tidak memberikan efek negatif terhadap sifat fisik wafer ransum komplit berbasis limbah kol berperekat molases. Bahan yang digunakan terdiri dari sumber serat dan konsentrat dengan rasio berimbang (50:50). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu: WRK-0 (Tanpa disimpan/kontrol), WRK-2 (Penyimpanan 2 minggu), WRK-4 (Penyimpanan 4 minggu), WRK-6 (Penyimpanan 6 minggu) masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Peubah yang diamati yaitu kerapatan, berat jenis, dan daya serap air. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan jika terdapat perbedaan nyata terhadap peubah yang diamati dilanjutkan dengan uji Polinomial Orthogonal (PO). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) secara linear terhadap daya serap air (260-279%) dengan persamaan  $Y = 259,1 + 3,3X$  dan  $R^2 = 0,981$  namun tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap nilai kerapatan wafer (0,62-0,65 g/cm<sup>3</sup>) dan berat jenis (1,12-1,22 g/mL). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penyimpanan sampai 6 minggu tidak memberikan efek negatif terhadap kualitas fisik wafer ransum komplit berbasis limbah kol berperekat molases.

**Kata kunci:** Lama Penyimpanan, Limbah Kol, Kualitas Fisik, Molases, Wafer Ransum Komplit

### ABSTRACT

This study aims to determine the effect of storage periods that doesn't have a negative effect on the physical characteristics of wafer complete ration based on cabbage waste with molasses adhesive. The material used consists of a source of fiber and concentrate with a balanced ratio (50:50). This study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments, namely: WRK-0 (without storage/control), WRK-2 (2 weeks storage), WRK-4 (4 weeks storage), WRK-6 (6 weeks storage) each treated 5 times. The observed variables were density, specific gravity, and water absorption. Analysis of the data using analysis of variety (ANOVA) and if there is a significant difference with the observed changes using the Orthogonal Polynomial (PO) test. The results showed that storage time had a very significant ( $P < 0.01$ ) linear effect on water absorption (260-279%) with the equation  $Y = 259.1 + 3.3X$  and  $R^2 = 0.981$  but had no

significant effect ( $P > 0.05$ ) to the value of wafer density ( $0.62-0.65 \text{ g/cm}^3$ ) and specific gravity ( $1.12-1.22 \text{ g/mL}$ ). Based on the results of the study, it was found that storage for up to 6 weeks didn't have a negative effect on the physical characteristics quality of water complete ration based on cabbage waste with molasses adhesive.

**Keyword:** Storage Periods, Cabbage Waste, Physical Characteristics, Molasses, Wafer Complete Ratio

## PENDAHULUAN

Pakan utama ternak ruminansia merupakan hijauan yang berfungsi sebagai sumber serat seperti rumput-rumputan maupun hijauan yang berasal dari limbah. Namun, belakangan ini ketersediaan hijauan semakin berkurang karena alih fungsi lahan pertanian dan penggembalaan menjadi pemukiman. Peternak berupaya meningkatkan ketersediaan hijauan dengan mencari bahan pakan alternatif yang belum banyak digunakan. Hadijah dkk., (2019) menyatakan limbah pasar dapat dijadikan pakan sebagai pakan alternatif pengganti hijauan pakan ternak. Salah satu pakan limbah pasar yang mempunyai potensi sebagai pakan ternak adalah limbah kol.

Kol (*Brassica oleracea*) merupakan tanaman yang dapat tumbuh di dataran tinggi dan dataran rendah yang memiliki berbagai jenis warna yaitu warna putih, hijau, ungu, dan kemerahan, serta terdiri dari dua macam bentuk, yaitu kol bulat dan kol gepeng (Yani dkk., 2019). Menurut data Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi (2020) produksi kol di Provinsi Jambi mencapai 42.165 ton. Berdasarkan hasil survei lokasi pada Pasar Talang Gulo produksi kol yang masuk setiap hari dapat mencapai 54 ton dan 1 kg kol memiliki  $\frac{1}{4}$  kg limbah kol, sehingga produksi limbah kol yang masuk setiap harinya dapat mencapai 13,5 ton. Hasil dari analisis proksimat menunjukkan bahwa kadar air limbah kol sebesar 89,62%, 20,40% protein kasar, 4,75% lemak kasar, 7,01% serat kasar, 60,06% bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dan 81,50% (TDN) (Marantika dkk., 2020). Tingginya kadar air pada limbah kol menyebabkan mudahnya mengalami kerusakan dan pembusukan, sehingga perlu dilakukan pengolahan untuk memperpanjang masa simpan, salah satunya dengan cara pembuatan wafer.

Wafer merupakan pakan yang terbuat dari campuran hijauan dan konsentrat yang diolah dengan metode pemanasan dan pemadatan sehingga pemberian ke ternak lebih mudah dan efisien (Mucra dkk., 2020). Menurut Syahrir dkk., (2017) menyatakan bahwa wafer ransum komplit memiliki kelebihan yaitu padat nutrient (tidak *volumeous*), mudah

diangkut sehingga berpeluang untuk dijadikan produk komersial, dan memenuhi kebutuhan pakan ternak ruminansia.

Wafer ransum komplit yang baik yaitu mempunyai bentuk fisik padat dan kompak salah satunya dapat dipengaruhi dari bahan perekat yang digunakan. Bahan perekat merupakan bahan yang digunakan untuk mengikat komponen dalam wafer ransum komplit sehingga tidak mudah retak dan dapat disimpan dalam waktu yang cukup lama. Salah satu bahan perekat yang dapat digunakan dalam pembuatan wafer adalah molases. Molases merupakan cairan kental dari limbah pemurnian gula sisa nira yang telah mengalami proses kristalisasi (Harahap dkk., 2019). Kandungan nutrisi dari molases yaitu 67,5% bahan kering, 4% protein kasar, 0,08% lemak kasar, 0,38% serat kasar, 81% TDN, 0,02% fosfor dan 1,5% kalsium (Wiratama, 2010). Dengan demikian, wafer ransum komplit berperekat molases jika telah dicetak selanjutnya dapat dilakukan penyimpanan.

Penyimpanan merupakan tindakan pengamanan yang dilakukan untuk menjaga dan mempertahankan dari berbagai faktor yang dapat menurunkan kualitas wafer, salah satunya kualitas fisik. Ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi penyimpanan wafer seperti jenis pakan, periode atau lama penyimpanan, metode penyimpanan, temperature, kandungan air, kelembaban udara, serangga, bakteri, kapang, binatang pengerat dan komposisi zat-zat makanan (Hall, 1970). Penyimpanan wafer pada minggu kedua dapat menyebabkan pengembunan pada kemasan wafer jika wafer yang disimpan masih memiliki kandungan air yang tersisa dan terkondensasi sehingga uap air yang berada dalam wafer menjadi butiran dalam kemasan (Purba dkk., 2018). Penyimpanan wafer yang dilakukan selama empat minggu masih belum menunjukkan adanya perubahan warna, sedangkan penyimpanan selama enam minggu telah menunjukkan perubahan warna permukaan wafer (Solihin dkk., 2015). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh lama waktu penyimpanan terhadap sifat fisik wafer ransum komplit berbasis limbah kol berperekat molases.

## MATERI DAN METODE

### **Materi dan Peralatan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah kol sebagai sumber serat, molases sebagai bahan perekat. Bahan penyusun konsentrat terdiri dari dedak padi, bungkil kelapa, BIS, mineral mix dan NaCl. Peralatan yang digunakan untuk pembuatan wafer

meliputi alat pencetak wafer, alat pengukus (dandang), nampan, timbangan analitik kapasitas 10 kg, pisau, gunting, tisu, ember, terpal, baskom, karung, kompor, plastik, serbet, gunting, spidol, kertas label, piring styrofoam dan dongkrak hidrolik. Sedangkan peralatan untuk analisis sifat fisik wafer meliputi, termometer, higrometer, timbangan analitik kapasitas 200 gr, gelas ukur, penggaris, saringan, stopwatch, oven 60°C, oven 105°C, desikator dan cawan porselin.

### Metode Penelitian

Limbah kol diperoleh dari Pasar Talang Gulo di Provinsi Jambi yang merupakan hasil sortir dari pedagang yang sudah tidak layak untuk dijual. Limbah kol yang didapat tersebut diseleksi untuk dipisahkan antara tulang daun dan daunnya lalu dicuci bersih dan ditimbang, kemudian limbah kol tersebut dijemur di bawah sinar matahari. Jika limbah kol sudah kering maka selanjutnya ditimbang kembali lalu digiling hingga ukuran kecil. Selain itu juga, siapkan bahan-bahan konsentrat dan perekat yang digunakan lalu ditimbang berdasarkan formulasi yang telah disusun. Kemudian lakukan pencampuran bahan dimulai dari berat bahan terkecil hingga berat yang lebih besar agar pencampuran merata. Bahan pakan yang telah homogen masukkan ke dalam serbet lalu kukus selama 10 menit kemudian cetak di mesin pencetak yang telah disiapkan, setelah dicetak dikeringkan pada oven 60°C selama 20 jam setelah itu lakukan penyimpanan sesuai dengan perlakuan dan pengujian sifat fisik. Alur pembuatan wafer ransum komplit berbasis limbah kol disajikan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Alur Pembuatan Wafer Ransum Komplit Berbasis Limbah Kol (Erna, 2019)

Wafer disusun berdasarkan kebutuhan nutrisi Kambing Peranakan Etawah (PE) dengan bobot badan 25 kg dan penambahan bobot badan harian 150 gr, standar kebutuhan nutrisinya adalah bahan kering 3%, protein kasar (PK) 12%, *Total Digestible Nutrient (TDN)* 67% (Rashid, 2008). Proporsi penggunaan bahan penyusun wafer ransum komplit berbasis limbah kol (%) disajikan pada Tabel 1. Komposisi kimia bahan penyusun wafer ransum komplit berbasis limbah kol (%) pada Tabel 2. Kandungan nutrisi wafer ransum komplit berbasis limbah kol (%) disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 1.** Proporsi Penggunaan Bahan Penyusun Wafer Ransum Komplit Berbasis Limbah Kol (%)

Bahan Pakan	Jumlah (%)
Sumber Serat	
Limbah Kol	50
Sumber Konsentrat	
Dedak padi	27
Bungkil Kelapa	8
BIS	8
Mineral Mix	1
NaCl	1
Bahan Perekat	
Molases	5
Jumlah	100

**Tabel 2.** Komposisi Kimia Bahan Penyusun Wafer Ransum Komplit Berbasis Limbah Kol (%)

Bahan Pakan	Kandungan Zat Makanan (%)							
	BK	Abu	PK	LK	SK	TDN	Ca	P
Limbah Kol	82,03 <sup>a</sup>	11,9 <sup>a</sup>	10,54 <sup>a</sup>	4,47 <sup>a</sup>	15,99 <sup>a</sup>	81,5 <sup>b</sup>	-	-
Dedak Padi	91 <sup>c</sup>	12,3 <sup>c</sup>	12,8 <sup>c</sup>	13,9 <sup>c</sup>	11,6 <sup>c</sup>	57,8 <sup>d</sup>	0,2 <sup>e</sup>	1,1 <sup>e</sup>
Bkl.Kelapa	91,96 <sup>f</sup>	6,95 <sup>g</sup>	22,86 <sup>f</sup>	15,74 <sup>f</sup>	11,59 <sup>f</sup>	66 <sup>h</sup>	0,1 <sup>i</sup>	0,65 <sup>j</sup>
BIS	88,6 <sup>k</sup>	9,62 <sup>l</sup>	15,74 <sup>m</sup>	7,20 <sup>m</sup>	20,42 <sup>m</sup>	70 <sup>k</sup>	0,47 <sup>n</sup>	0,72 <sup>n</sup>
Mineral Mix	-	-	-	-	-	-	5,38 <sup>g</sup>	1,44 <sup>g</sup>
NaCl	100 <sup>e</sup>	-	-	-	-	-	-	-
Molases	67,5 <sup>o</sup>	7,2 <sup>o</sup>	4 <sup>p</sup>	0,08 <sup>p</sup>	0,38 <sup>p</sup>	53 <sup>q</sup>	1,5 <sup>p</sup>	0,02 <sup>p</sup>

Sumber : <sup>a</sup>(Hasil Analisis Lab. Fakultas Peternakan Universitas Jambi, 2021), <sup>b</sup>(Marantika dkk., 2020), <sup>c</sup>(Ensminger dan Olentine, 1978), <sup>d</sup>(Hasil Analisis Lab. Nutrisi dan Bahan Makanan Ternak Fakultas Peternakan IPB, 2013), <sup>e</sup>(Hartadi, 1980), <sup>f</sup>(Kearl, 1982), <sup>g</sup>(Dengah et al., 2016), <sup>h</sup>(Sampurna, 2016), <sup>i</sup>(Nurbaya, 2018), <sup>j</sup>(Rumondor dkk., 2019), <sup>k</sup>(Siregar, 2014), <sup>l</sup>(Supriyati dan Haryanto, 2011), <sup>m</sup>(Hasil Analisis Lab. Teknologi Industri Pakan Fakultas Peternakan Universitas Andalas, 2017), <sup>n</sup>(Halawa et al., 2012), <sup>o</sup>(Naufal dan Warmadewanthi, 2015), <sup>p</sup>(Wiratama, 2010), <sup>q</sup>(Sukria dan Krisnan, 2009).

**Tabel 3.** Kandungan Nutrisi Wafer Ransum Komplit Berbasis Limbah Kol (%)

Nutrien	Jumlah (%)
Bahan Kering	84,40
Abu	10,67
Protein Kasar	12,01
Lemak Kasar	7,83
Serat Kasar	13,71
TDN	69,88
Ca	0,23
P	0,80

Keterangan: Hasil Perhitungan Tabel 1 dan 2

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan :

WRKLIK-0 : Tanpa disimpan (kontrol)

WRKLIK-2 : Penyimpanan 2 minggu

WRKLIK-4 : Penyimpanan 4 minggu

WRKLIK-6 : Penyimpanan 6 minggu

### Penyimpanan Wafer Ransum Komplit

Wafer ransum komplit dikemas satu per satu ke dalam kantong plastik ukuran 1 kg yang diberi label setiap perlakuan. Wafer disimpan di dalam ruangan dengan suhu dan kelembaban ruangan yang dihitung secara periodik dan disimpan berdasarkan perlakuan yaitu tanpa disimpan (kontrol), 2, 4, dan 6 minggu.

### Peubah yang diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah sifat fisik wafer ransum komplit yaitu kerapatan wafer (Jaelani dkk., 2016 dan Wati, 2010), berat jenis ( Sari, 2016 dan Wati dkk., 2020) dan daya serap air (Silaban dkk., 2020).

### Analisis Data

Data yang diperoleh setiappeubah yang diamati dianalisis menggunakan bantuan software yaitu analisis ragam (ANOVA) sesuai rancangan penelitian. Apabila terdapat pengaruh nyata perlakuan terhadap peubah yang diamati, maka dilanjutkan dengan uji polinomial ortogonal (Steel and Torrie, 1980).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian tentang ransum komplit berbasis limbah kol terhadap nilai kerapatan wafer, berat jenis dan daya serap air selama penyimpanan disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Rataan Kerapatan Wafer, Berat Jenis dan Daya Serap Air Wafer Ransum Komplit Berbasis Limbah Kol Selama Penyimpanan

Peubah	Lama penyimpanan (minggu)			
	0	2	4	6
Kerapatan Wafer (gr/cm <sup>3</sup> )	0,65±0,01	0,64±0,02	0,64±0,01	0,62±0,01
Berat Jenis (gr/ml)	1,12±0,09	1,17±0,08	1,19±0,08	1,22±0,06
Daya serap air (%)	260±7,07	264±4,18	273±5,70	279±9,62

### Kerapatan Wafer

Hasil analisis ragam pada penelitian ini menunjukkan bahwa lama penyimpanan tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kerapatan wafer ransum komplit berbasis limbah kol berpekat molases. Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa nilai kerapatan wafer selama penyimpanan mengalami penurunan. Nilai kerapatan wafer yang diperoleh yaitu berkisar 0,62-0,65 g/cm<sup>3</sup>. Hasil ini sesuai dengan nilai standar kerapatan wafer yang baik yaitu sebesar 0,6 g/cm<sup>3</sup> (Jayusmar, 2000). Nilai kerapatan tertinggi diperoleh pada perlakuan tanpa penyimpanan yaitu 0,65±0,01 g/cm<sup>3</sup>, hal ini didukung pendapat Retnani dkk. (2009) bahwa perlakuan tanpa disimpan memiliki nilai kerapatan wafer tinggi karena pada waktu tersebut ikatan antar partikel bahan masih kuat, sedangkan nilai kerapatan terendah pada lama penyimpanan enam minggu yaitu 0,62±0,01 g/cm<sup>3</sup>.

Kerapatan wafer merupakan salah satu karakteristik fisik yang dapat mempengaruhi penampilan wafer, penanganan transportasi dan mengefisienkan ruang penyimpanan. Hal ini didukung pendapat Syahrir dkk. (2017) bahwa kerapatan wafer dapat menentukan tampilan fisik dan stabilitasnya. Oleh karena itu, wafer yang memiliki kerapatan tinggi secara fisik dapat memudahkan dalam penanganan penyimpanan maupun guncangan pada saat transportasi sehingga akan lebih tahan lama dalam penyimpanan. Sedangkan wafer yang memiliki kerapatan rendah menyebabkan terjadinya sirkulasi udara dalam tumpukan selama penyimpanan sehingga hanya dapat bertahan dalam waktu yang singkat (Jayusmar, 2000).

Kerapatan wafer juga dapat dipengaruhi dari tekanan kempa yang dihasilkan pada saat pembuatan wafer sesuai dengan pendapat Salam (2017) bahwa tekanan pada proses pembuatan wafer sangat berpengaruh terhadap sifat fisik wafer ransum komplit yang

dihasilkan, jadi semakin tinggi tekanan yang diberikan pada saat pembuatan wafer maka semakin rapat wafer yang dihasilkan. Namun, pada penelitian ini pembuatan wafer masih dilakukan secara manual yang dapat menyebabkan tekanan yang diberikan pada saat proses pencetakan wafer kurang optimal. Menurut Silaban dkk. (2020) wafer yang mempunyai nilai kerapatan yang tinggi dapat menghasilkan tekstur yang padat dan keras, sedangkan wafer yang mempunyai nilai kerapatan rendah dapat menunjukkan bentuk yang tidak terlalu padat, tekstur lebih lunak dan berongga.

### **Berat Jenis**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama penyimpanan tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap nilai berat jenis wafer ransum komplit berbasis limbah kol berperekat molases. Hasil ini sesuai pendapat Krisnan (2008) bahwa berat jenis tidak berpengaruh nyata terhadap lama penyimpanan dimana berat jenis yang didapat berkisar 1,204-1,369 gr/cm<sup>3</sup>. Nilai berat jenis yang diperoleh pada penelitian ini berdasarkan Tabel 4 yaitu berkisar 1,12-1,22 gr/ml dan tidak berbeda jauh dari hasil penelitian Purba et al. (2018) wafer dengan limbah sawi yaitu berkisar 0,98-1,23 g/ml. Selama proses penyimpanan tidak mempengaruhi berat jenis wafer tetapi selama penyimpanan berat jenis wafer mengalami perubahan yang diduga akibat penambahan volume bahan, di mana selama penyimpanan adanya peningkatan air bebas yang terdapat pada pakan dan mengakibatkan rongga atau ruang antar partikel wafer semakin besar (Purba et al., 2018).

Berat jenis adalah perbandingan antara berat dan volume yang penting diketahui untuk melakukan penyimpanan. Menurut Yuliasari dkk. (2020) bahwa berat jenis wafer merupakan perbandingan berat wafer terhadap volume dan menjadi salah satu penentu kerapatan tumpukan. Adapun berat jenis memegang peranan penting dalam berbagai proses baik pengolahan, penanganan maupun penyimpanan (Krisnan, 2008).

Ukuran bahan baku yang relatif sama dan perekat yang mampu mengikat bahan penyusun dengan baik diduga menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi nilai berat jenis. Menurut Muslim (2021) bahwa faktor yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya nilai berat jenis yaitu nilai kerapatan wafer itu sendiri karena nilai kerapatan wafer yang tinggi dapat mempengaruhi kekompakan antar partikel penyusun wafer yang juga dapat berpengaruh terhadap perubahan volume setelah sampel dimasukkan ke dalam air. Hal ini terjadi karena semakin kompak wafer maka semakin sedikit rongga yang terbentuk sehingga komponen air tidak dapat masuk. Menurut Islami dkk. (2018)

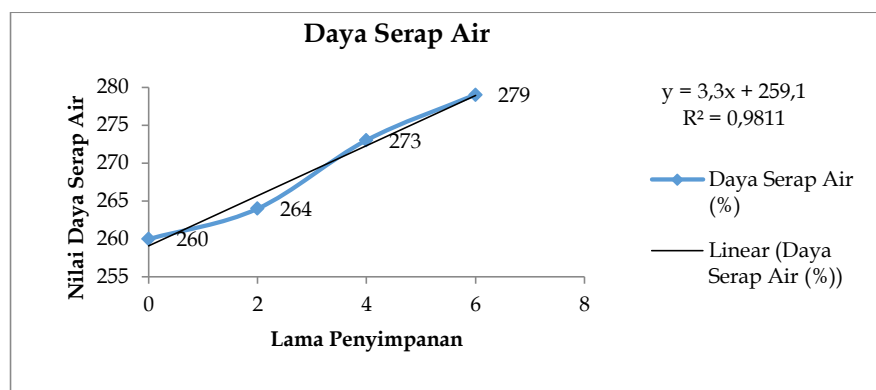


menambahkan bahwa wafer yang memiliki nilai berat jenis tinggi cenderung akan mudah terpisah. Oleh sebab itu berat jenis bertanggung jawab terhadap homogenitas dan stabilitas dalam pencampuran ransum dimana ketelitian dalam mencampur ransum untuk mendapatkan kerapatan bahan yang baik perlu diketahui perbedaan berat jenisnya.

### Daya Serap Air

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap daya serap air. 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 antara partikel bahan (Trisyulianti dkk., 2003).

Berdasarkan hasil uji lanjut Polinomial Orthogonal (PO) menunjukkan bahwa persamaan yang diperoleh menggambarkan pengaruh lama penyimpanan berada pada persamaan linier yaitu  $Y = 259,1 + 3,3X$  dimana  $X$  adalah lama penyimpanan dan  $Y$  adalah nilai daya serap air. Berikut grafik yang menunjukkan nilai daya serap air.



**Gambar 2.** Hubungan Lama Penyimpanan Terhadap Daya Serap Air

Hasil daya serap air yang diperoleh pada penelitian ini mengalami peningkatan selama penyimpanan yaitu berkisar 260-279% dengan nilai terendah diperoleh pada perlakuan tanpa penyimpanan dan nilai tertinggi pada perlakuan minggu keenam. Hasil yang diperoleh ini lebih tinggi dari hasil penelitian Muslim (2021) yaitu berkisar 127% - 142% dan Islami et al. (2018) yaitu 175,52 - 205,24%. Sehingga hasil ini tidak sesuai dengan pendapat Nasution dan Silaban (2019) bahwa faktor penyimpanan yang semakin lama dapat menyebabkan penurunan nilai daya serap air. Hal ini diduga karena kepadatan tekstur wafer masih sangat baik, sehingga mampu menyerap air dalam kondisi yang baik. Selain itu,

menurut Dani (2016) bahwa nilai daya serap air yang tinggi dapat disebabkan karena penggunaan perekat dimana ikatan yang dihasilkan oleh perekat tidak tahan lama terhadap air sehingga air mudah merusak ikatan antara partikel dengan perekat.

Nilai daya serap air berbanding terbalik dengan nilai kerapatan wafer yaitu semakin rendah nilai kerapatan wafer maka nilai daya serap air semakin tinggi. Oleh karena itu kerapatan wafer yang rendah ditunjukkan dengan kandungan serat kasar yang tinggi sehingga mengakibatkan terbentuknya rongga di dalam wafer yang dapat menahan air pada partikel bahan. Semakin banyak serat yang digunakan pada pembuatan wafer maka akan melemahkan ikatan antar partikel dan terjadinya pemuaihan partikel wafer, sehingga partikel-partikel wafer dapat membesarkan diri dari tekanan yang alami pada waktu pengempasan, yang berakibat meningkatnya nilai daya serap air (Simatupang, 2020).

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). Sebaliknya, semakin rendah nilai daya serap air pada wafer maka akan lebih tahan lama terhadap penyimpanan, namun dapat mempersulit saat penghancuran wafer oleh saliva pada saat dikonsumsi oleh ternak ruminansia.

## KESIMPULAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penyimpanan sampai 6 minggu tidak memberikan efek negatif terhadap kualitas fisik wafer ransum komplit komplit berbasis limbah kol berperekat molases.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi. 2020. *Produksi Sayuran dan Buah-Buahan Provinsi Jambi*. Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi, Jambi.
- Dengah, S.P., J. F. Umboh, C. A. Rahasia, dan Y. S. Kowel. 2016. Pengaruh penggantian tepung ikan dengan tepung maggot (*Hermetia illucens*) dalam ransum terhadap performans broiler. *Jurnal Zootek*, 36(1), 51-60.
- Dani, A.L. 2016. Pengaruh perbedaan konsentrasi perekat gambir (*Uncaria gambir*, Roxb) terhadap sifat fisik dan mekanis papan partikel dari sabut buah pisang. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas, Padang.
- Ensminger, M.E, and C.G. Olentine Jr. 1978. *Feed and Nutrition Complete. 1<sup>st</sup> Edition*. The Ensminger Publishing Co, California.

- Erna, M. 2019. Sifat fisik wafer ransum komplit berbasis limbah kol (*Brassica oleracea*) menggunakan berbagai jenis bahan perekat. *Skripsi*. Fakultas Peternakan, Universitas Jambi.
- Hasil Analisis Laboratorium Nutrisi dan Bahan Makanan Ternak Fakultas Peternakan. 2013. Institut Pertanian Bogor.
- Hasil Analisis Laboratorium Teknologi Industri Pakan Fakultas Peternakan Universitas Andalas. 2017.
- Hadijah, S., Yatno, Suparjo, dan Akmal. 2019. Kualitas fisik wafer ransum komplit dari limbah kol (*brassica oleracea*) dengan ukuran partikel dan bahan perekat yang berbeda. *Prosiding Semirata BKS-PTN Wilayah Barat Bidang Ilmu Pertanian Universitas Jambi*. Hlm. 1269-1281.
- Hall, C.W. 1970. *Handling and Storage of Food Grains in Tropical and Subtropical Areas*. FAO, Ro.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo, S. Lebdoosukojo, dan A.D. Tillman. 1980. *Tabel-Tabel dari Komposisi Bahan Makanan Ternak untuk Indonesia Tables*. Yogyakarta, Indonesia.
- Halawa, E., I. Sembiring, dan N. Ginting. 2012. Penggunaan bungkil inti sawit yang diberi hemicell dalam ransum terhadap energi metabolisme ransum itik raja. *Jurnal Peternakan Integratif*, 1(1), 59-68.
- Harahap, A.E., E. Saleh, dan N. Jannah. 2019. Penampilan produksi kelinci periode pertumbuhan yang diberi pakan wafer limbah daun ubi jalar (*Ipomea batatas*) dengan penambahan berbagai level molases. *Jurnal Peternakan*, 16(2), 55-60.
- Hasil Analisis Laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Jambi. 2021.
- 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.
- Jayusmar. 2000. Pengaruh suhu dan tekanan pengempaan terhadap sifat fisik wafer ransum komplit dari limbah pertanian sumber serat dan leguminosa untuk ternak ruminansia. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Jaelani, A., S. Dharmawati, dan Wacahyono. 2016. Pengaruh tumpukan dan lama masa simpan pakan pelet terhadap kualitas fisik. *Ziraa'ah*, 41(2), 261-268.
- Kearl, L.C., 1982. *Nutrient Requirements Of Ruminants In Developing Countries*. Utah State University, Logan, Utah.
- Krisnan, R. 2008. Perubahan karakteristik fisik konsentrat domba selama penyimpanan. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Hlm. 491-497.
- Marantika, P., A.R. Tarmidi, dan I. Hernaman. 2020. Pengaruh imbalanced rumput lapangan dengan limbah kol (*Brassica oleracea var capitata L.*) terhadap total bakteri dan protozoa pada cairan rumen domba (in vitro). *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 2(2), 107-111.
- Mucra, D.A., T. Adelina, A.E Harahap, I. Mirdhayati, L. Perianita, dan Halimatussa'diyah. 2020. Kualitas nutrisi dan fraksi serat wafer ransum komplit substitusi dedak jagung dengan level persentase ampas sagu yang berbeda. *Jurnal Peternakan*, 17(1), 49-55.
- 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.
- Naufal, M., dan Warmadewanthi. 2015. Penambahan nitrogen pada produksi bioetanol dengan metode simultaneous saccharification and fermentation (ssf) method. *Jurnal Purifikasi*, 15(1), 41-52.
- Nurbaya. 2018. Pemanfaatan rumput laut (*Sargassum sp.*) dalam bentuk pakan konsentrat untuk memperbaiki pertambahan berat badan pada kambing. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar.
- Nasution, Z dan R. Silaban. 2019. Profil fisik pakan wafer berbasis limbah tanaman salak dengan lama simpan yang berbeda. *Jurnal LPPM UGN*, 10(2).
- Purba, A. M., 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*. Hlm. 227-239.
- Rashid. 2008. *Goats and their nutrition*. Manitoba agriculture, Food and Rural Initiatives.
- 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.

- Rumondor, A. R. P., B. Tulung, A. Rumambi, dan C. A. Rahasia. 2019. Pengaruh penggantian jagung dengan sorgum cv. Kawali dalam ransum pellet terhadap performans kelinci lokaL. *Zootec*, 39(1), 42-50.
- Sampurna, I.P. 2016. *Pakan Sapi Bali*. Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Denpasar.
- Sari, W. 2016. Sifat fisik bungkil kedelai sebagai pakan ternak dari berbagai ukuran partikel. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makasar.
- Salam, R.M. 2017. Sifat fisik wafer dari bahan baku lokal sebagai bahan pakan ternak ruminansia. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 5(2), 108-114.
- Siregar, N. 2014. Pemasaran TBS kelapa sawit petani swadaya di Desa Asam Jawa Kecamatan Torgamba Kabupaten Labuhan Batu Selatan. *Skripsi*. Univesitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- 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.
- Simatupang, A.M., Suparjo, Yatno, R. Murni dan Akmal. 2020. Evaluasi sifat fisik wafer ransum komplit berbasis pelepah sawit dengan berbagai level onggok sebagai bahan perekat. sebagai binder. *Prosiding Seminar Nasional II Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. Hlm. 99-105.
- Solihin., Muftarudin, dan R. Sutrisna. 2015. Pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar air kualitas fisik dan sebaran jamur wafer limbah sayuran dan umbi-umbian. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(2), 48-54.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. *Principles and Procedures Of Statistics : A Biometrical Approach*. 2<sup>nd</sup> Edition. McGraw-Hill Kogakusha International Student, Tokyo.
- Sukria, H.A., dan R. Krisnan. 2009. *Sumber dan Ketersediaan Bahan Baku Pakan di Indonesia*. Institut Pertanian Bogor Press, Bogor.
- Supriyati dan B. Haryanto. 2011. Bungkil inti sawit terproteksi molases sebagai protein pada kambing peranakan etawah jantan muda. *JITV*, 16(1), 17-24.
- 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 Teknolgi Peternakan*, 5(2), 90-96.
- Syahri, M., Y. Retnani, dan L. Khotijah. 2018. Evaluasi penambahan binder berbeda terhadap kualitas fisik mineral wafer. *Buletin Makanan Ternak*, 16(1), 24-35.
- Trisyulianti, E., J. Jacja dan Jayusmar. 2003. Pengaruh suhu dan tekanan pengempaan terhadap sifat fisik wafer ransum dari limbah pertanian sumber serat dan leguminose untuk ternak ruminansia. *Media Peternakan*, 24(3), 76-81.
- Yani, A., Suparjo, Akmal, Yatno, dan R. Murni. 2019. Konsentrasi VFA total, amonia dan pH wafer ransum komplit berbasis limbah kol secara in vitro. *Prosiding Semirata BKS-PTN Wilayah Barat Bidang Ilmu Pertanian Universitas Jambi*. Hlm. 1258-1268.
- Yuliasari, A. R. Murni. Suparjo. Yatno, dan Akmal. 2020. Evaluasi penggunaan tapioka sebagai bahan perekat terhadap sifat fisik wafer ransum komplit berbasis jerami padi. *Prosiding Seminar Nasional II Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. Hlm. 213-218.
- Wati, E.I. 2010. Uji kualitas sifat fisik dan palatabilitas biskuit limbah tanaman jagung sebagai substitusi sumber serat untuk domba. *Skripsi*. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Wiratama, M. A. 2010. Pengaruh penggunaan fermented mother liquor dalam urea molases blok terhadap pencernaan nutrien ransum sapi peranakan friesland holstein dara. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta.