Buletin Peternakan Tropis
Bulletin of Tropical Animal Science

Bul. Pet. Trop. 2.(1): 54-61, Mei 2021
e-ISSN: 2722-0788
p-ISSN: 2722-1733

Sifat Fisik Wafer Berbahan Silase Limbah Sayur Kol dengan Jenis Kemasan dan Komposisi Konsentrat yang Berbeda

Anwar Efendi Harahap[1*], Arsyadi Ali[1], Triani Adelina[1], Dewi Ananda Mucra[1] dan Dini Ramadani[1]
[1]Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan, UIN Sultan Syarif Kasim Riau
*Penulis korespondensi : neniannisaharahap@yahoo.co.id

Artikel ini diterima (*received*): 8 April 2021; dinyatakan disetujui (*accepted*): 29 Mei 2021; terbit (*published*): 30 Mei 2021. Artikel ini dipublikasi secara daring pada https://ejournal.unib.ac.id/index.php/buletin_pt/index

Abstrak
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik warna, aroma, tekstur, kerapatan, dan daya serap air dan mengetahui jenis kemasan yang terbaik dalam wafer hasil silase limbah sayur kol. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial (4×2) dengan 2 ulangan. Faktor A terdiri dari komposisi kosentrat yaitu, A0=silase limbah kol 100% : A1= silase limbah kol 75% + 25% dedak padi : A2 = silase limbah kol 50% + 50% dedak padi : A3 = silase limbah kol 25% + 75% dedak padi dan faktor B terdiri dari B0 = Jenis kemasan karung goni dan B1=Jenis kemasan karung plastik. Parameter yang diamati meliputi warna, aroma, tekstur, kerapatan dan daya serap air. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa terdapat interaksi (P>0,01) antara jenis kemasan dan komposisi substrat yang berbeda. Tidak ada interaksi (P>0,05) warna, kerapatan, daya serap air dan tekstur. Faktor komposisi substrat berpengaruh nyata (P<0,01) terhadap warna, aroma dan tekstur, tetapi tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap kerapatan dan daya serap air. Faktor jenis kemasan berpengaruh nyata (P<0,01) terhadap warna dan aroma, tetapi tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap kerapatan, daya serap air dan tekstur. Dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang memberikan hasil terbaik adalah dengan komposisi substrat 25% limbah sayur kol + 75% dedak padi dan jenis kemasan karung goni pada penyimpanan 14 hari dapat mempertahankan kualitas fisik wafer hasil silase limbah sayur kol.

Kata kunci, Pengemasan, konsentrat, fisik, sayur kol, wafer.

Pendahuluan

Penyediaan pakan berkualitas baik dengan resiko pakan merupakan tantangan bagi pembangunan peternakan di Indonesia. Penyediaan pakan yang berkualitas dapat dilakukan selain dengan pemberian rumput lapang, dapat juga dengan pemanfaatan berbagai limbah pasar yang memiliki potensi sangat besar. Tahun 2016 data limbah sampah Pekanbaru yang masuk ke TPA untuk seluruh wilayah kota Pekanbaru yaitu 120,464,99 ton, rata-rata sampah/harinya sekitar 299,37 ton/hari. Limbah sayuran berpotensi sebagai bahan pakan ternak. Limbah ini dapat langsung dimanfaatkan sebagai pakan ternak, kadar protein kasar yang rendah dan serat kasar yang tinggi biasanya menjadi faktor pembatas dalam penggunaanya sebagai pakan. Limbah ini juga mudah mengalami pembusukan dan kerusakan, sehingga perlu dilakukan pengolahan untuk memperpanjang masa simpan dan menekan efek anti nutrisi yang umumnya berupa alkaloid. Dengan teknologi pakan, limbah sayuran dapat diolah menjadi tepung dan silase digunakan sebagai pakan ternak.

Pengolahan dengan cara fermentasi yang mampu mengawetkan dan mempertahankan kualitas sampah organik sebagai bahan pakan dikenal dengan nama silase. Kualitas silase dapat semakin meningkat apabila ditambahkan berbagai

inokulan dan sumber karbohidrat mudah larut dalam air antara lain EM_4, dedak padi dan molases. Menurut Superianto *et al*., (2018) bahwa silase limbah sayur kol dengan penambahan dedak padi selama 14 hari dapat meningkatkan kandungan protein kasar dari 10,81 % menjadi 11,21 % dan menurunkan serat kasar dari 22,83 % menjadi 19,73 %. Silase yang telah dihasilkan ternyata mayoritas masih memiliki kadar air yang cukup tinggi yaitu antara 60 – 70 %, sehingga sangat rentan terhadap meningkatnya pertumbuhan jamur yang berakibat terhadap penurunan kualitas silase tersebut. Untuk menghindari hal tersebut, perlu adanya sentuhan teknologi pakan lanjutan yang bertujuan untuk mengurangi kandungan air sehingga menghasilkan pakan kering yang lebih tahan simpan, salah satunya adalah pengolahan pakan wafer.

Wafer mempunyai dimensi (panjang, lebar, dan tinggi) dengan komposisi terdiri dari beberapa serat yang sama atau seragam dan dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan 12 kg/cm^2 dan pemanasan dalam suhu 120°C selama 10 menit. Produk wafer yang dihasilkan untuk mengetahui lebih detail kualitasnya perlu adanya proses penyimpanan. Menurut Julendra *et al*. (2007) penyimpanan bertujuan untuk mempertahankan dan menjaga komiditi dengan cara menghindari, menghilangkan beberapa faktor yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas komiditi tersebut. Selain penyimpanan wafer yang perlu diperhatikan adalah pengemasan yang bertujuan untuk melindungi pakan dari berbagai faktor yang dapat menyebabkan penurunan mutu pakan yang disimpan. Penyimpanan dan pengemasan yang kurang baik akan menurunkan kualitas baik secara fisik. Penelitian ini bertujuan mengetahui kualitas fisik warna, aroma, tekstur, kerapatan, dan daya serap air dan mengetahui jenis kemasan yang terbaik dalam wafer hasil silase limbah sayur kol.

Bahan dan Metode

Bahan utama adalah limbah sayur kol, dedak padi dan molase. Selanjutnya bahan penyimpanan wafer yaitu : karung plastik dan karung goni. Alat yang digunakan untuk keperluan pembuatan pakan wafer adalah m*ixer*, mesin *grinder*, mesin kempa wafer, cetakan wafer, nampan, baskom, pisau, gunting, karung, timbangan analitik dan alat tulis.

Pembuatan Silase Limbah Sayur

Limbah sayur kol sebagai bahan baku silase terlebih dahulu dipotong 3-5 cm, kemudian dilayukan selama 8-12 jam (satu malam) pada ruang terbuka. Proses selanjutnya ditimbang kembali untuk melihat berat keringnya. Semua bahan limbah kol dicampur dedak padi dengan jumlah bahan limbah kol sebesar 470 g dan dedak padi 167 g, kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik hitam dan dipadatkan sehingga mencapai keadaan *anaerob*, kemudian diikat dan dilapisi dengan plastik kedua selanjutnya plastik tersebut dimasukkan lagi ke dalam plastik ke tiga, kemudian diikat lagi dan dilakukan fermentasi selama 14 hari.

Pembuatan Wafer Hasil Fermentasi Limbah Sayur

Hasil fermentasi limbah sayur kol terlebih dahulu dilakukan proses fisik dengan menggunakan pengeringan di bawah matahari sehingga bahan keringnya hanya sekitar 5 – 10 %. Proses pengeringan selanjutnya dilakukan proses penggilingan (*grinding),* untuk mendapatkan ukuran pertikel pakan yang lebih halus dalam bentuk tepung silase limbah sayur kol, selanjutnya adalah proses pencampuran tepung silase limbah sayur kol dengan jumlah 45 % serta penambahan bahan baku pakan yang lain yaitu dedak padi (15%) serta molases (5%) total seluruh ransum wafer yang akan disusun.

Metode Penelitian

Metode penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola Faktorial (4x2) dengan 2 ulangan. Setiap perlakuan yang diberikan sebagai berikut :

Faktor A: Komposisi konsentrat

A0 = Silase limbah kol 100%

A1 = Silase limbah kol 75% + 25% dedak padi

A2 = Silase limbah kol 50% + 50% dedak padi

A3 = Silase limbah kol 25% + 75% dedak padi

Semua perlakuan ditambahkan dengan molases sebesar 5%

Faktor B : Jenis Kemasan

B0 = Pengemasan dengan karung plastik
B1 = Pengemasan dengan karung goni

Peubah yang akan diukur meliputi :

Penentuan Tekstur, Warna dan Aroma

Pengamatan sifat fisik dilakukan dengan membuat skor untuk setiap kriteria wafer, dapat dilihat pada Tabel 1

Daya Serap Air (Trisyulianti *et al*., 2003)

Daya serap air diperoleh dari pengukuran berat wafer sebelum dan sesudah direndam dengan air selama 5 menit. Presentase daya serap air diperoleh dengan rumus:

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

Keterangan:

DSA = daya serap air wafer (%)
BA = berat awal (g)
BB = berat akhir (g)

Kerapatan (Trisyulianti 2003)

Kerapatan merupakan faktor penting pada sifat fisik wafer sebagai pedoman untuk memperoleh gambaran tentang kekuatan wafer yang diinginkan. Nilai Kerapatan Wafer dapat dihitung dengan rumus :

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

Keterangan :

K = Kerapatan (g cm $^{-3}$)

W = Berat Uji Contoh (g)

P = Panjang Contoh Uji (cm)

L = Lebar Contoh Uji (cm)

T = Tebal Contoh Uji (cm).

Tabel 1. Nilai untuk setiap kriteria wafer

Kriteria	Karakteristik	Skor	Keterangan
Aroma	Khas molases	3 – 3,9	Sangat baik
	Tidak berbau	2 – 2,9	Baik
	Tengik	1 – 1,9	Cukup
Warna	Coklat pucat	3 – 3,9	Sangat baik
	Coklat muda	2 – 2,9	Baik
	Kuning kecoklatan	1 – 1,9	Cukup
Tekstur	Memiliki tekstur kesat, padat (tidak mudah pecah)	3 – 3,9	Sangat baik
	Memiliki tekstur kesat, mudah pecah	2 – 2,9	Baik
	Memiliki tekstur basah, mudah pecah dan berlendir.	1 – 1,9	Cukup

Sumber : (Solihin *et al*., 2015)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Warna Wafer

Rataan skor warna wafer berbahan silase limbah sayur kol yang disimpan dengan jenis kemasan yang berbeda masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2. Data Tabel 2 menunjukan bahwa komposisi konsentrat dan jenis kemasan yang berbeda pada wafer hasil silase limbah sayur kol berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap warna wafer yang dihasilkan, tidak terjadi interaksi (P>0,05) antara komposisi subtrat dan jenis kemasan yang berbeda terhadap wafer hasil silase limbah sayur kol.

Berdasarkan komposisi konsentrat, diketahui bahwa perlakuan A3 memiliki rataan warna tertiggi yaitu 3,13 % (coklat tua) dibandingkan dengan A0, A1 dan A2. Hal ini diduga karena komposisi limbah kol yang lebih sedikit dibandingkan dedak padi sehingga warna wafer yang dihasilkan lebih dominan warna dedak padi dibandingkan limbah sayur

kol. Miftahudin *et al.* (2015) menyatakan wafer limbah pertanian umumnya memiliki warna coklat muda sampai coklat tua. Warna wafer tersebut dipengaruhi oleh komposisi dan jenis limbah pertanian yang digunakan sebagai bahan pembuatan wafer. Warna coklat pada wafer juga berasal dari penambahan molases sebagai salah satu bahan wafer. Molases yang dicampurkan meresap kedalam wafer sehingga dihasilkan warna coklat karena adanya warna reaksi *maillard* dari molases itu sendiri yang mempengaruhi warna wafer. Hal ini menandakan bahwa limbah kol dapat menggantikan pakan alternatif pengganti pakan pengganti hijauan dari pakan wafer berbahan silase limbah sayur kol.

Tabel 2. Nilai Rataan Warna Wafer Hasil Silase Limbah Sayur Kol

Faktor A Komposisi Subtrat	Faktor B Jenis Kemasan		Rataan	Keterangan
	B0 (Plastik)	B1 (Goni)		
A0 (100% LK)	3,07 ± 0,11	3,09 ± 0,04	3,08 ± 0,05^{cd}	Coklat Tua
A1 (75% LK + 25% DP)	2,70 ± 0,03	2,81 ± 0,04	2,75 ± 0,01^{a}	Coklat Muda
A2 (50% LK + 50% DP)	2,81 ± 0,02	2,95 ± 0,04	2,88 ± 0,02^{b}	Coklat Muda
A3 (25% LK + 75% DP)	3,10 ± 0,05	3,17 ± 0,01	3,13 ± 0,03^{d}	Coklat Tua
Rataan	2,92 ± 0,04^{A}	3,00 ± 0,01^{B}		

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom (huruf besar) dan baris (huruf kecil) yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata (P<0,01), ± : menyatakan standar deviasi. LK : Limbah kol , DP : Dedak padi, B0: Jenis kemasan karung plastik, B1: Jenis kemasan karung goni

.

Jenis kemasan karung plastik dan karung goni yang digunakan pada wafer hasil silase limbah sayur kol memberikan pengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap warna wafer yang dihasilkan. Pada perlakuan jenis kemasan karung goni menghasilkan nilai rataan yang lebih tinggi dibandingkan jenis kemasan karung plastik 3,00% . Hal ini diduga pada karung plastik terjadi penguapan lebih besar karena memiliki pori-pori lebih kecil dibandingkan dengan jenis kemasan karung goni. Pernyataan ini didukung oleh Retnani (2009) menyatakan bahwa uap air yang terkandung akan mempengaruhi warna pada wafer. Nilai warna pada wafer hasil silase limbah sayur kol pada penelitian ini didominasi dengan warna coklat tua dengan nilai rataan 2,70 - 3,17 %. Hasil penelitian ini hampir sama dengan penelitian Daud *et al.,* (2013) menghasilkan warna kecoklatan pada wafer ransum komplit dengan penambahan kulit coklat yang disimpan hingga 8 minggu

Aroma Wafer

Rataan aroma wafer berbahan silase limbah sayur kol yang disimpan dengan jenis kemasan yang berbeda masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3. di bawah ini.

Tabel 3. Nilai Rataan Aroma Wafer Hasil Silase Limbah Sayur Kol

Faktor A Komposisi Subtrat	Faktor B Jenis Kemasan		Rataan	Keterangan
	B0 (Plastik)	B1 (Goni)		
A0 (100% LK)	3,12^{aAB} ± 0,12	2,77^{bA} ± 0,02	2,94 ± 0,07	Tidak berbau
A1 (75% LK + 25% DP)	3,06^{aA} ± 0,11	2,98^{aB} ± 0,03	3,02 ± 0,06	Khas Molases
A2 (50% LK + 50% DP)	3,01^{aA} ± 1,00	3,02^{aBC} ± 0,01	3,01 ± 0,70	Khas Molases
A3 (25% LK + 75% DP)	3,28^{aB} ± 0,05	3,18^{aC} ± 0,07	3,23 ± 0,02	Khas Molases
Rataan	3,12 ± 0,45	2,99 ± 0,03		

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom (huruf besar) dan baris (huruf kecil) yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata (P<0,01), ± : menyatakan standar deviasi. LK : Limbah kol , DP : Dedak padi B0: Jenis kemasan karung plastik, B1: Jenis kemasan karung goni.

Data Tabel 3. menunjukan bahwa terjadi interaksi (P>0,01) antara komposisi subtrat dan jenis kemasan yang berbeda terhadap aroma wafer hasil silase limbah sayur kol. Adanya interaksi antara komposisi substrat dan jenis kemasan terhadap aroma wafer hasil silase limbah sayur kol. Aroma paling kuat terdapat pada perlakuan A3B0 dengan nilai 3,28% dengan penambahan limbah sayur kol 25%, dedak padi 75% dan menggunakan kemasan plastik. Hal ini diduga karena bau yang dihasilkan dedak padi lebih dominan dari dari pada limbah sayur kol karena komposisinya lebih banyak dari pada limbah sayur kol. Pendapat ini sejalan dengan perlakuan yang kain semakin tinggi kandungan dedak padi pada perlakuan maka aroma yang di hasilkan semakin kuat pula.

Penggunaan kemasan pembungkus wafer mempengaruhi aroma uap yang keluar dari wafer. Penggunaan kemasan berpori lebih kecil akan menghasilkan aroma lebih kuat. Kemasan menggunakan plastik memiliki aroma yang lebih kuat di bandingkan karung goni. Hal ini diduga pada karung plastik terjadi penguapan lebih besar karena memiliki pori-pori lebih kecil dibandingkan dengan jenis kemasan karung goni. Pernyataan ini didukung oleh Retnani (2009) menyatakan bahwa aroma uap dari wafer yang terkandung akan dipengaruhi pori-pori kemasan wafer semakin kecil pori-pori kemasan wafer maka aroma hasil uap wafer semakin tinggi pula dan begitu juga sebaliknya. Hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Miftahudin *et al.,* (2015) pada wafer berbahan limbah pertanian berbasis wortel yang disimpan hingga 6 minggu menghasilkan aroma 1,73 - 2,20.

Tekstur Wafer

Rataan tekstur wafer berbahan silase limbah sayur kol yang disimpan dengan jenis kemasan yang berbeda masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

Data Tabel 4 menunjukan bahwa komposisi subtrat dan jenis kemasan yang berbeda berpengaruh (P>0.05) terhadap tekstur wafer hasil silase limbah sayur kol, tidak terjadi interaksi antara komposisi subtrat dan jenis kemasan terhadap tekstur wafer hasil silase limbah sayur kol.

Tabel 4. Nilai Rataan Tekstur Wafer Hasil Silase Limbah Sayur Kol

Faktor A Komposisi Subtrat	Faktor B Jenis Kemasan		Rataan	Keterangan
	B0 (Plastik)	B1(Goni)		
A0 (100% LK)	3,34 ± 0,01	3,23 ± 0,10	3,28[b] ± 0,06	Padat, Tidak Mudah Pecah
A1 (75% LK + 25% DP)	3,02 ± 0,06	2,94 ± 0,08	2,98[a] ± 0,02	Kasar, Padat, dan Tidak Berlendir
A2 (50% LK + 50% DP)	2,93 ± 0,13	3,02 ± 1,00	2,97[a] ± 0,10	Kesat, Tidak Mudah Pecah, dan Tidak Berlendir
A3 (25% LK + 75% DP)	3,14 ± 0,07	3,01 ± 0,04	3,08[a] ± 0,02	Padat, Tidak Mudah Pecah
Rataan	3,11 ± 0,05	3,05 ± 0,04		

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom (huruf besar) dan baris (huruf kecil) yang sama menunjukan berpengaruh nyata (P>0,05), ± : menyatakan standar deviasi. LK : Limbah kol , DP : Dedak padi, B0: Jenis kemasan karung plastik, B1: Jenis kemasan karung goni

Hasil ini menunjukan bahwa penggunaan komposisi subtrat yang berbeda berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap tekstur silase limbah sayur kol yang digunakan dalam pembuatan wafer. Hal ini diduga karena perbedaan struktur bahan yang digunakan pada pembuatan wafer berbeda. Bahan bahan pembuatan wafer pada penelitian ini adalah limbah kol dan dedak padi.

Kedua bahan tersebut memiliki struktur fisik yang jauh berbeda, limbah kol struktur nya lebih halus dari pada dedak padi yang mengakibatkan struktur wafer yang dihasilkan menjadi berbeda pula. Dari hasil struktur wafer yang didapatkan nilai struktur terbaik terdapat pada A0 yaitu 3,28% dimana bahan pada perlakuan ini 100% berbahan limbah kol. Strutur limbah kol lebih halus dibandingkan dedak padi. Hasil ini sejalan dengan hasil perlakuan lainnya dimana semakin tinggi penambahan dedak padi maka kualitas struktur wafer semakin kurang bagus.

Jenis kemasan karung plastik dan karung goni yang digunakan pada wafer hasil silase limbah sayur kol tidak berpengaruh nyata (P<0,01) tekstur wafer berbahan silase limbah sayur kol. Hal ini diduga karena kemasan yang digunakan untuk menyimpan wafer tidak ada hubungan nya dengan struktur fisik wafer. Penggunaan kemasan pembungkus wafer hanya mempengaruhi arona uap yang keluar dari wafer yang akan mempengaruhi kepada aroma wafer yang dihasilkan. Pernyataan ini didukung oleh Retnani (2009) menyatakan bahwa aroma uap
dari wafer yang terkandung akan dipengaruhi pori pori kemasan wafer semakin kecil pori pori kemasan wafer maka aroma hasil uap wafer semakin tinggi pula dan begitu juga sebaliknya. Struktur wafer hanya dipengaruhi oleh bahan bahan yang digunakan dalam pembuatan nya. Semakin bagus bahan yang digunakan maka hasil dari struktur wafer yang dihasilkan semakin bagus pula. Kualitas struktur wafer terbaik pada penelitian ini B0 yaitu menggunakan kemasan plastik yaitu 3,11% dan diikuti dengan B1 menggunakan karung goni yaitu 3,08%.

Kerapatan Wafer

Rataan kerapatan wafer berbahan silase limbah sayur kol yang disimpan dengan jenis kemasan yang berbeda masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5. Data Tabel 5. menunjukan bahwa komposisi subtrat dan jenis kemasan pada wafer hasil silase limbah sayur kol yang berbeda tidak berpengaruh (P>0,05) terhadap kerapatan wafer yang dihasilkan, tidak terjadi interaksi antara komposisi subtrat dan jenis kemasan yang berbeda terhadap wafer hasil silase limbah sayur kol.

Berdasarkan komposisi subtrat yang berbeda tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap kerapatan wafer berbahan silase limbah sayur kol. Nilai rataan kerapatan wafer berkisar 0,84-0,10%.

Tabel 5. Nilai Rataan Kerapatan Wafer Hasil Silase Limbah Sayur Kol (g cm $^{-3}$)

Faktor A Komposisi Substrat	Faktor B Jenis Kemasan		Rataan
	B0 (Plastik)	B1 (Goni)	
A0 (100% LK)	1,10 ± 0,53	0,88 ± 0,38	0,99 ± 0,11
A1 (75% LK + 25% DP)	0,87 ± 0,01	0,95 ± 0,22	0,91 ± 0,15
A2 (50% LK + 50% DP)	1,02 ± 0,08	0,84 ± 0,09	0,93 ± 0,01
A3 (25% LK + 75% DP)	0,87 ± 0,08	0,97 ± 0,35	0,92 ± 0,19
Rataan	0,96 ± 0,24	0,91 ± 0,13	

Keterangan : Superskrip yang sama pada kolom dan baris menunjukan tidak berpengaruh nyata (P>0,05), ± : menyatakan standar deviasi. LK : Limbah kol , DP : Dedak padi, B0: Jenis kemasan karung plastik, B1: Jenis kemasan karung goni.

Hal ini diduga karena nilai ukuran partikel dari bahan penyusun ransum dan pemadatan dalam melakukan pencetakan dalam kondisi baik sehingga mampu mempertahankan kerapatan pada wafer masih dengan kondisi baik. Jayusmar (2000) menyatakan faktor utama yang mempengaruhi kerapatan adalah jenis bahan baku dan pemadatan hamparan pada mesin pengempaan dan besarnya variasi kerapatan disebabkan oleh penyebaran bahan pada saat dilakukan pencetakan yang tidak merata.

Jenis kemasan karung plastik dan karung goni yang digunakan pada wafer hasil silase limbah sayur kol juga tidak berpengaruh (P>0,05) terhadap kerapatan. Nilai rataan kerapatan pada jenis kemasan karung plastik 0,96% sedangkan jenis kemasan karung goni

0,91%. Tidak adanya perubahan kerapatan yang dihasilkan diduga karena faktor dari komposisi subtrat dan jenis kemasan yang digunakan. Menurut penelitian (Daud *et al*. 2013) bahwa kerapatan wafer bisa juga dipengaruhi oleh nilai ukuran partikel bahan penyusun ransum komplit.

Nilai kerapatan pada wafer hasil silase limbah sayur kol pada penelitian ini berkisar 0,84 – 0,99 g/cm $^{-3}$. Nilai tersebut lebih tinggi dari penelitian Triyanto *et al* (2013) pada pengaruh bahan pengemasan dan lama simpan terhadap kualitas fisik dan kimia dan wafer pakan komplit berbasis limbah agroindustri dengan nilai rataan 0,39 g/cm $^{-3}$ - 0,59 g/cm $^{-3}$.

Daya Serap Air Wafer

Rataan daya serap air wafer berbahan silase limbah sayur kol yang disimpan dengan jenis kemasan yang berbeda masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6. Data Tabel 6 menunjukan bahwa komposisi subtrat dan jenis kemasan yang berbeda tidak berpengaruh (P>0.05) terhadap daya serap air wafer yang dihasilkan, tidak terjadi interaksi antara komposisi subtrat dan jenis kemasan terhadap daya serap air wafer yang dihasilkan.

Penggunaan komposisi subtrat yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata (P<0,05) terhadap daya serap air wafer berbahan silase limbah sayur kol. Hasil yang didapatkan sejalan dengan kerapatan wafer yang juga tidak berpengaruh nyata terhadap kerapatan. Hal ini diduga karena kepadatan tekstur dan kerapatan wafer masih dalam kondisi baik sehingga wafer mampu menyerap air masih dalam kondisi yang baik. Trisyulianti (1998) juga menyatakan bahwa daya serap air pada wafer berbanding terbalik dengan kepadatan dan tekstur akan menyebabkan daya serap air semakin menurun.

Jenis kemasan karung plastik dan karung goni yang digunakan pada wafer hasil silase limbah sayur kol tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap daya serap air wafer berbahan silase limbah sayur kol. Hal ini diduga karena pada semua jenis kemasan wafer kondisi teksturnya masih sangat baik, sehingga wafer 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 baik, sehingga wafer masih mampu menyerap air dalam kondisi baik.

Hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Riswandi *et al.,* 2017 pada biskuit menggunakan bahan dasar rumput kumpai minyak dengan level legum rawa menghasilkan daya serap air 76,58 - 88,47 %.

Tabel 6. Rataan Daya Serap Air (%) Wafer Hasil Silase Limbah Sayur Kol

Faktor A Komposisi Subtrat	Faktor B Jenis Kemasan		Rataan
	B0 (Plastik)	B1 (Goni)	
A0 (100% LK)	37,50 ± 17,68	20,50 ± 6,36	29,00 ± 0,08
A1 (75% LK + 25% DP)	82,50 ± 12,02	74,00 ± 5,66	78,25 ± 0,05
A2 (50% LK + 50% DP)	64,50 ± 23,33	100,50 ± 9,19	82,50 ± 0,11
A3 (25% LK + 75% DP)	70,50 ± 12,02	107,50 ± 10,77	89,00 ± 0,67
Rataan	64,75 ± 5,42	75,63 ± 49,87	

Keterangan : Superskrip yang sama pada kolom dan baris menunjukan tidak berpengaruh nyata (P>0,05), ± : menyatakan standar deviasi. LK : Limbah kol , DP : Dedak padi, B0: Jenis kemasan karung plastik, B1: Jenis kemasan karung goni.

Kesimpulan

Perlakuan terbaik adalah komposisi subtrat 25% limbah sayur kol + 75% dedak padi dengan jenis kemasan karung goni pada penyimpanan 14 hari.

Daftar Pustaka

Daud, M., Z. Fuadi, Azwis. 2013. Uji sifat fisik dan daya simpan wafer ransum komplit berbasis kulit buah kakao. Jurnal Ilmiah Peternakan., 1 (1) : 18-24.

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

Julendra, H., E. Damayanti, A.Sofyan dan A Febrisiantoso. 2007. Karakteristik Fisiko-Kimia dan Mikrobiologis Pakan Berbahan Dasar Onggok Fermentasi Selama Penyimpanan. *Jurnal Sains MIPA* 13 (1): 1-5.

Miftahudin, Liman , F. Fathul. 2015. Pengaruh masa simpan terhadap kualitas fisik dan kadar air pada wafer limbah pertanian berbasis wortel. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu., 3(3): 121-126. DOI: http://dx.doi.org/10.23960/jipt.v3i3.p%25p

Retnani Y, Syananta FP, Herawati L, Widiarti W, Saenab A. 2009. Physical Characteristic and Palatability of Market Vegetable Waste Wafer for Sheep. Jurnal Anim Prod. 12:29-33.

Riswandi, A. Imsya, S. Sandi, 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. DOI: https://doi.org/10.33230/JPS.6.1.2017.5071

Superianto, A.E. Harahap, A. Ali. 2018. Nilai Nutrisi Silase Limbah Sayur Kol dengan Penambahan Dedak Padi dan Lama Fermentasi yang Berbeda. Jurnal Sain Peternakan., 13 (2): 172-181. DOI: https://doi.org/10.31186/jspi.id.13.2.172-181

Trisyulianti, E. 1998. Pembuatan Wafer Rumput Gajah untuk Pakan Ruminansia Besar. *Prosiding.* Seminar Hasil-hasil Penelitian Institut Pertanian Bogor. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Triyanto, E., B. W. H. E. Prasetiyono, S. Mukodiningsi. 2013. Pengaruh Bahan Pengemas dan Lama Simpan terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Wafer Pakan Komplit Berbasis Limbah Agroindustri. Jurnal. Anim. Agr., 2(1): 400-409.

Zuhri, M.A. 2019. Kualitas Fisik Wafer yang Dikemas dengan Komposisi Bahan Penyusun dan Lama Penyimpanan yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau. Pekanbaru