



Pengaruh Perbedaan Bahan Perekat dan Sumber Filtrat terhadap Fraksi Serat dan Kualitas Fisik Wafer Ransum Komplit

(The effect of differences of adhesive and filtrates sources on fiber fraction and physical quality of complete ration wafer)

Adli¹, Dewi Febrina^{1*}, Zumarni¹, Fitrah Khairi², dan Sadarman¹

¹Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, Indonesia

²Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

ABSTRAK. Pelepah sawit dapat diolah dengan penambahan filtrat abu sekam padi (FASP) dan filtrat abu tandan kosong (FATK) selanjutnya digunakan sebagai bahan pembuatan wafer. Perbedaan sumber filtrat dan bahan perekat dalam pembuatan wafer memengaruhi fraksi serat dan kualitas fisik. Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh sumber filtrat dalam pengolahan pelepah sawit dan bahan perekat berbeda dalam pembuatan wafer terhadap fraksi serat dan kualitas fisik. Rancangan acak lengkap berfaktor 2 x 3 dengan 3 ulangan digunakan dalam penelitian. Faktor F : sumber filtrat : F1= FATK dan F2 = FASP. Faktor L: bahan perekat, L1 = molases; L2. onggok; L3. tepung tapioka. Parameter yang diukur adalah kualitas fisik (kerapatan partikel dan daya serap air) serta fraksi serat (serat detergen asam/acid detergent fiber (ADF), hemiselulosa, selulosa, lignin dan serat detergen netral/neutral detergent fiber (NDF). Data dianalisis dengan analisis variansi selanjutnya analisis ragam dengan uji jarak berganda Duncan/*Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Pelepah sawit yang diolah dengan sumber filtrat berbeda tidak memengaruhi kualitas fisik (daya serap air dan kerapatan partikel) serta kandungan selulosa dan hemiselulosa, tapi memengaruhi ($P<0,05$) kandungan ADF, lignin dan NDF. Penggunaan bahan perekat berbeda dalam pembuatan wafer tidak memengaruhi kerapatan partikel tapi memengaruhi ($P<0,05$) daya serap air dan fraksi serat (ADF, lignin, hemiselulosa, NDF, dan selulosa). Interaksi sumber filtrat dalam pengolahan pelepah sawit dengan bahan perekat dalam pembuatan wafer memengaruhi ($P<0,05$) fraksi serat dan kualitas fisik. Pelepah sawit yang diolah dengan FASP selanjutnya dibuat wafer berbahan perekat molases menghasilkan fraksi serat terbaik (NDF 43,03%; ADF 40,29%; lignin 12,62%; selulosa 24,63%; hemiselulosa 2,74%) dan pelepah sawit yang diolah dengan FATK selanjutnya dibuat wafer berbahan perekat tepung tapioka menghasilkan kualitas fisik terbaik.

Kata kunci: bahan perekat, filtrat, fraksi serat, kualitas fisik, pelepah sawit

ABSTRACT. Palm fronds can be processed with the addition of rice husk ash filtrate (RHAF) and empty bunches ash filtrate (EBHF) and then used as an ingredient in making wafers. Difference source of the filtrate and adhesive material in wafer making affect the fiber fraction and physical quality. The study aimed to determine the effect of the filtrate source in the processing of palm fronds and different adhesives in wafer making on the fiber fraction and physical quality. A completely randomized design with a factorial pattern, 2 x 3 with 3 replications was used in the study. Factor F : filtrate source : F1 = RHAF and F2 = EBHF. Factor L : adhesive material, L1 = molasses; L2 = tapioca by product ; L3 = tapioca flour. The measured parameters are physical quality (particle density and water absorption) and fiber fraction (ADF, hemicellulose, lignin, cellulose, and NDF). Data were analyzed by analysis of variance and the differences were analyzed by DMRT test. Palm fronds treated with different filtrate sources did not affect the physical quality (water absorption and particle density) and cellulose and hemicellulose content, but affected ($P<0.05$) the content of ADF, lignin and NDF. The use of different adhesives in wafer making did not affect particle density but affected ($P<0.05$) water absorption and fiber fraction (ADF, lignin, hemicellulose, NDF, and cellulose). The interaction of the filtrate source in the processing of palm fronds with the adhesive in wafer making affected ($P<0.05$) the fiber fraction and physical quality. Palm fronds which were processed with RHAF then formed wafers with molasses as an adhesive, producing the best fiber fraction (NDF 43.03%; ADF 40.29%; lignin 12.62%; cellulose 24.63%; hemicellulose 2.74%) and palm fronds which were processed with EBAF then formed wafers with tapioca flour adhesive, resulting in the best physical quality.

Keywords: adhesive, fiber fraction, oil palm fronds, physical quality

PENDAHULUAN

Pada tahun 2018 di Indonesia luas perkebunan kelapa sawit mencapai 12,76 juta Ha, dengan produksi crude palm oil (CPO) adalah 36,59 juta ton sementara luas perkebunan kelapa

sawit di Riau mencapai 2.323.831 Ha dengan produksi CPO 7.136.648 ton dan memberikan kontribusi 19,50% terhadap total produksi nasional (BPS, 2019). Pelepah kelapa sawit berpotensi dimanfaatkan sebagai pakan karena mengandung protein kasar 5,50% tapi kandungan lignin cukup tinggi (30,18%) (Febrina *et al.*, 2017) atau mencapai 28-30% dari biomassa keringnya (Prasetyo *et al.*, 2021).

Amoniasi urea pada pelepah sawit berpengaruh positif karena menurunkan

Email Korespondensi: hanna_suska@yahoo.com

Diterima: 7 Juli 2021

Direvisi: 15 November 2021

Disetujui: 27 Januari 2022

DOI: <https://doi.org/10.17969/agripet.v22i1.21634>

kandungan lignin 28,52% (turun dari 30,18% menjadi 21,57%) (Febrina *et al.*, 2020) tetapi juga berpengaruh negatif karena mencemari lingkungan, oleh sebab itu penggunaan bahan alami sangat dianjurkan seperti filtrat abu tandan kosong (FATK) dan filtrat abu sekam padi (FASP). Abu sekam padi mengandung CaO 5%; K₂O 2,89%; SiO 80,4% dan Fe₂O₃ 10,4% (Aprida *et al.*, 2018) dengan pH berkisar 8,68–9,12 (Hernaman *et al.*, 2018). Abu tandan kosong kelapa sawit mengandung 17,85–24,50% Kalium (Sanjaya *et al.*, 2017). Filtrat abu sekam padi (FASP) merupakan senyawa alkali, bersifat sama dengan urea. Penggunaan FASP pada tongkol jagung menghasilkan kandungan serat kasar dan lignin terendah (Kriskenda *et al.*, 2018; Hernaman *et al.*, 2018). Penggunaan FASP pada mahkota nenas menghasilkan kandungan protein kasar dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) tertinggi dan serat kasar terendah (Faisal *et al.*, 2021).

Pemberian pelepah sawit hasil amoniasi secara tunggal kepada ternak tidak dianjurkan, tetapi perlu dikombinasikan dengan bahan pakan lain dengan kandungan protein, energi dan mineral untuk memenuhi kebutuhan ternak selanjutnya bahan ini diolah menjadi wafer. Wafer mengandung gizi yang lengkap dengan bentuk kompak, dibuat melalui proses penggilingan, formulasi, pencampuran, pemanasan, penekanan dan pendinginan (Nasution *et al.*, 2021). Pembuatan wafer bertujuan sebagai pengawet, mengatasi kekurangan pakan, mengurangi debu dan pakan terbuang serta memudahkan dalam penanganan dan transportasi (Harahap *et al.*, 2021; Singh *et al.*, 2016). Wafer ransum komplet dapat diberikan sebagai satu-satunya sumber pakan karena mengandung nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan ternak dan dapat meningkatkan efisiensi pakan (Retnani *et al.*, 2020).

Pada pembuatan wafer ditambahkan bahan perekat yang berfungsi mengikat sehingga dihasilkan struktur yang padat, kompak, dan tidak mudah hancur (Sandi *et al.*, 2015). Bahan perekat memengaruhi kualitas fisik wafer seperti ketahanan benturan, tekstur, kerapatan tumpukan, berat jenis, dan kadar air (Syahri *et al.*, 2018). Bahan perekat dalam pembuatan wafer antara lain molases, onggok, dan tepung tapioka karena mengandung pati yang cukup tinggi. Pada pembuatan wafer proses pemanasan menyebabkan pati tergelatinisasi sehingga wafer tetap kompak dan tidak mudah hancur (Purba *et al.*, 2018).

Onggok dan tepung tapioka merupakan hasil dari pengolahan ubi kayu. Onggok mengandung 69,9% karbohidrat (Sandi *et al.*,

2015) dan penambahan onggok sebagai bahan perekat pada pembuatan mineral wafer menghasilkan kadar air 10,56%; aktivitas air (AW) 0,68; kerapatan tumpukan 0,72; daya serap air 148,21%; ketahanan benturan 90,44% dan Wafer Durability Index (WDI) 43,68% (Syahri *et al.*, 2018). Tapioka mengandung 88,20% karbohidrat (Defri *et al.*, 2021), penggunaan 5% tepung tapioka sebagai perekat menghasilkan sifat fisik terbaik dinilai dari warna (Harahap *et al.*, 2021), pencernaan (KcBO dan KcBK) serta fermentabilitas rumen (N-NH₃ dan VFA) secara *in vitro* terbaik (Sandi *et al.*, 2015).

Daya serap air dan kerapatan partikel merupakan parameter fisik yang menggambarkan kualitas wafer. Daya serap air menggambarkan kemampuan wafer menyerap air dan berikatan dengan partikel bahan, sedangkan kerapatan partikel memengaruhi penampilan fisik dan kestabilan wafer (Harahap *et al.*, 2021). Daya serap air yang rendah menyulitkan ternak mengkonsumsinya karena dibutuhkan saliva yang lebih banyak dan tingginya daya serap air menyebabkan wafer tidak bertahan lama (Retnani *et al.*, 2020). Kerapatan yang tinggi menunjukkan kualitas wafer semakin baik dan memudahkan penyimpanan dan transportasi (Purba *et al.*, 2018) tapi menurunkan palatabilitas (Akbar *et al.*, 2017) karena ternak kesulitan mengkonsumsinya (Jaelani *et al.*, 2016).

Pada pembuatan wafer terjadi beberapa proses dan reaksi yang memengaruhi kualitas fisik, kimia, dan palatabilitas seperti proses pemanasan yang dapat menurunkan kandungan mimosin (Argadyasto *et al.*, 2015), reaksi pencoklatan yang memengaruhi warna dan rasa serta reaksi gelatinisasi pati yang menghasilkan produk yang kompak dan padat (Retnani *et al.*, 2020), meningkatkan pencernaan (Zhu *et al.*, 2016), dan efisiensi pakan (Retnani *et al.*, 2016). Dihasilkannya rekomendasi tentang penggunaan filtrat pada pengolahan pelepah sawit dan bahan perekat pada pembuatan wafer berbahan pelepah sawit, yang menghasilkan fraksi serat dan kualitas fisik terbaik merupakan tujuan penelitian ini.

MATERI DAN METODE

Bahan dan Alat

Penelitian menggunakan sekam padi, pelepah sawit, tandan kosong, aquades, dedak padi, dan ampas tahu serta larutan untuk pengujian fraksi serat. Peralatan yang digunakan meliputi grinder, mesin wafer, baskom, plastik, pisau, isolasi, selotip, kamera, pemanas listrik, gelas

ukur, cawan crusibel, gelas piala, timbangan analitik, pipet tetes, *fibertec*, spatula, oven, desikator, dan tanur,

Metode Penelitian

Rancangan Acak Lengkap berfaktor 2 × 3 dengan 3 ulangan digunakan pada penelitian Faktor F: Pelepah kelapa sawit yang diolah dengan sumber filtrat berbeda

F1 = Pelepah sawit diolah dengan filtrat abu tandan kosong (FATK)

F2 = Pelepah sawit diolah dengan filtrat abu sekam padi (FASP)

Faktor L: Penggunaan bahan perekat berbeda dalam pengolahan wafer

L1 = Wafer berbahan pelepah sawit dengan bahan perekat molasses

L2 = Wafer berbahan pelepah sawit dengan bahan perekat ongkok

L3 = Wafer berbahan pelepah sawit dengan bahan perekat tepung tapioka

Prosedur Penelitian

Pengolahan Pelepah Sawit dengan Penambahan Filtrat

Pelepah sawit yang digunakan adalah 2/3 dari bagian depan kemudian dicacah. Sekam padi dan tandan kosong dibakar menjadi abu, abu yang

dihasilkan direndam dengan *aquadest* selama 24 jam dengan perbandingan 200 g abu : 1.000 ml *aquadest* (b/v), selanjutnya disaring dan hasilnya disebut dengan filtrat abu sekam padi (FASP) dan filtrat abu tandan kosong (FATK). Pelepah sawit ditimbang (kadar air 70%), ditambahkan filtrat (dosis 10% BK) sesuai perlakuan dan diaduk merata, dimasukkan ke dalam silo dan ditutup rapat sehingga tercapai kondisi *an aerob*. Pemeraman dilakukan selama 21 hari (Febrina *et al.*, 2020), setelah 21 hari dibuka, dikeringkan dan digiling halus. Produk inilah yang akan dijadikan sebagai bahan penyusun wafer.

Pembuatan Wafer

Semua bahan penyusun wafer ditimbang, dicampur secara homogen kemudian ditambah bahan perekat selanjutnya dicetak pada mesin pencetak wafer (suhu 150°C, tekanan 200 kg/cm² selama 10 menit) kemudian dijemur. Penilaian kualitas fisik (daya serap air dan kerapatan partikel) dilakukan berdasarkan (Trisyulianti *et al.*, 2003). Analisis fraksi serat (kandungan NDF, lignin, selulosa, ADF, dan hemiselulosa) dilakukan berdasarkan (Van Soest *et al.*, 1991). Kandungan nutrisi bahan penyusun wafer serta formulasi dan kandungan nutrisi wafer terlihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Kandungan nutrisi bahan penyusun wafer

No Bahan	Kandungan Nutrisi (%)											
	BK	PK	SK	LK	Abu	NDF	ADF	Hemi Selulosa	Selulosa	Lignin	BETN	TDN
1 PS + FATK	41,73	4,59	32,64	2,70	3,93	72,11	58,44	13,65	36,32	14,23	56,14	73,16
2 PS + FASP	42,70	5,15	30,32	1,98	2,32	70,61	55,56	15,07	34,47	12,60	60,23	75,51
3 Ampas Tahu	28,40	30,30	19,80	1,25	2,33	59,28	26,65	32,63	22,93	7,20	46,32	68,74
4 Dedak Padi	92,33	7,28	19,80	8,73	15,67	35,13	29,35	24,73	15,52	6,90	48,52	72,09

Keterangan: PS = pelepah sawit; FATK=filtrat abu tandan kosong; FASP=filtrat abu sekam padi

Tabel 2. Formulasi dan kandungan nutrisi wafer

No	Bahan	Formulasi (%)	Kandungan Nutrisi Wafer (%)								
			PK	SK	LK	NDF	ADF	Hemiselulosa	Selulosa	Lignin	TDN
Wafer ransum komplet berbahan pelepah sawit yang diolah dengan FATK											
1	PS + FATK	70,00	3,21	22,85	1,89	50,48	40,91	9,56	25,42	9,96	51,21
2	Ampas tahu	23,00	6,97	4,55	0,29	13,63	6,13	7,50	5,27	1,66	15,81
3	Dedak padi	7,00	0,51	1,39	0,61	2,46	2,05	1,73	1,09	0,48	5,05
Jumlah		100,00	10,69	28,79	2,79	66,57	49,09	18,79	31,78	12,10	72,07
Wafer ransum komplet berbahan pelepah sawit yang diolah dengan FASP											
1	PS + FASP	70,00	3,61	21,22	1,39	49,43	38,89	10,55	24,13	8,82	52,86
2	Ampas tahu	23,00	6,97	4,55	0,29	13,63	6,13	7,50	5,27	1,66	15,81
3	Dedak padi	7,00	0,51	1,39	0,61	2,46	2,05	1,73	1,09	0,48	5,05
Jumlah		100,00	11,08	27,16	2,28	65,52	47,08	19,79	30,49	10,96	73,71

Keterangan : PS = pelepah sawit; FATK=filtrat abu tandan kosong; FASP=filtrat abu sekam padi. Parameter yang diukur: Kualitas fisik wafer (kerapatan partikel dan daya serap air), dan Fraksi serat wafer (ADF, hemiselulosa, lignin, selulosa, dan NDF)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Fisik Wafer

Tabel 3 menunjukkan perbedaan sumber filtrat tidak memengaruhi ($P>0,05$) kualitas fisik wafer (daya serap air dan kerapatan partikel). Jenis bahan perekat memengaruhi daya serap air ($P<0,05$) tapi tidak memengaruhi kerapatan partikel ($P>0,05$) wafer. Interaksi antara bahan perekat dengan sumber filtrat memengaruhi kerapatan partikel dan daya serap air ($P<0,05$) wafer berbahan pelepah sawit.

Perbedaan sumber filtrat tidak memengaruhi daya serap air dan kerapatan partikel ($P>0,05$) wafer. Hal ini sesuai dengan prinsip filtrat yang bertujuan untuk merenggangkan ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa sehingga menurunkan kandungan lignin. Tongkol jagung yang direndam dengan FASP menurunkan kandungan lignin dan serat kasar (Hernaman *et al.*, 2017).

Tidak adanya pengaruh perbedaan sumber filtrat pada pengolahan pelepah sawit terhadap kerapatan partikel diduga karena bahan penyusun wafer mempunyai ukuran partikel dan kadar air yang sama serta mendapatkan tekanan yang sama pada saat pengempaan. Kerapatan partikel dipengaruhi oleh tekstur bahan penyusun wafer (Harahap *et al.*, 2021); kadar air, kelembapan dan sirkulasi udara (Islami *et al.*, 2018) serta tekanan saat pembuatan wafer (Salam, 2017). Daya serap air dipengaruhi oleh ketebalan wafer karena adanya interaksi antara air dengan partikel (Yana *et al.*, 2018). Penggunaan sumber serat yang berbeda dalam wafer ransum komplit tidak memengaruhi daya serap air (Rostini *et al.*, 2016) dan tapi memengaruhi kerapatan tumpukan (Syahri *et al.*, 2018).

Daya serap air berhubungan dengan kerapatan partikel. Semakin tinggi daya serap air maka kerapatan partikel semakin rendah, begitu

juga sebaliknya. Kerapatan partikel yang tinggi menunjukkan kualitas wafer semakin baik karena wafer semakin padat, keras, lebih tahan lama serta mudah dalam penanganan, penyimpanan ataupun transportasi (Herryawan *et al.*, 2021) tetapi mempunyai kelemahan karena ternak kesulitan mengkonsumsinya (Syahrir *et al.*, 2017) dan menurunkan palatabilitas (Islami *et al.*, 2018).

Faktor bahan perekat yang berbeda memengaruhi daya serap air wafer ($P<0,05$). Penggunaan tepung tapioka sebagai bahan perekat menghasilkan daya serap air terendah (125,39%) dan nyata lebih rendah ($P<0,05$) dibandingkan penggunaan molasses (163,83%) dan onggok (170,5%). Harahap *et al.*, (2021) melaporkan, tepung tapioka paling baik digunakan sebagai bahan perekat pakan. Hal ini berhubungan dengan kandungan pati pada bahan perekat yang akan mengalami proses gelatinisasi pada saat pemanasan. Semakin tinggi kandungan pati maka proses gelatinisasi akan semakin tinggi karena struktur granulanya lebih rapat yang akan merekatkan pakan, sehingga daya serap air semakin rendah.

Tepung tapioka mengandung 17% amilosa dan 83% amilopektin yang bersifat higroskopis (Muin *et al.*, 2017). Perbandingan amilosa dan amilopektin memengaruhi proses gelatinisasi pati dan pencernaan (Retnani *et al.*, 2020). Amilopektin bersifat lengket sementara amilosa bersifat keras (Sistanto *et al.*, 2017). Proses gelatinisasi pada saat pemanasan akan menyebabkan terbentuknya ikatan hidrogen yang akan mengikat komponen pakan sehingga dihasilkan tekstur yang kompak dan tidak mudah hancur, rendahnya daya serap air sehingga meningkatkan efisiensi pakan (Retnani *et al.*, 2020) dan menyebabkan perubahan pada karakteristik fisik pakan (Zhu *et al.*, 2016).

Tabel 3. Kualitas fisik wafer berbahan pelepah sawit

Parameter	Sumber filtrat	Bahan perekat			Rataan
		L1 (molasses)	L2 (onggok)	L3 (tepung tapioka)	
Daya serap air (%)	F1 (FATK)	142,67±5,77 ^{Aa}	193,33 ±41,59 ^{Ba}	97,67±40,38 ^{Aa}	144,56±50,66
	F2 (FASP)	185,00±32,42 ^{Aba}	147,67±21,94 ^{Aa}	152,33±10,02 ^{Ab}	161,67±20,80
	Rataan	163,83±40,62 ^b	170,5±28,84 ^b	125±39,86 ^a	
Kerapatan partikel (g/cm ³)	F1 (FATK)	0,54±0,01 ^{Aa}	0,60±0,04 ^{Bb}	0,49±0,03 ^{Aa}	0,54±0,05
	F2 (FASP)	0,52 ±0,02 ^{Ab}	0,50±0,06 ^{Aa}	0,52±0,02 ^{Aa}	0,52±0,03
	Rataan	0,53±0,02	0,55±0,07	0,51±0,03	

Keterangan : FASP = Filtrat abu sekam padi, FATK = Filtrat abu tandan kosong, Superskrip berbeda pada kolom (huruf kecil) dan baris (huruf besar) yang sama menunjukkan pengaruh nyata ($P<0,05$)

Perbedaan bahan perekat tidak memengaruhi kerapatan partikel ($P > 0,05$) wafer berbahan pelepah sawit. Hal ini disebabkan proses pemadatan yang sama pada semua bahan perekat (tepung tapioka, molasses dan onggok) sehingga kerapatan partikel yang dihasilkan juga sama. Kerapatan partikel wafer dipengaruhi oleh proses pemadatan pada saat pengempaan dan jenis bahan baku (Retnani *et al.*, 2020) serta jenis perekat (Syahri *et al.*, 2018). Berbeda dengan yang dilaporkan Wati *et al.* (2020), perbedaan bahan perekat memengaruhi kerapatan partikel.

Interaksi antara sumber filtrat dan bahan perekat memengaruhi ($P < 0,05$) daya serap air dan kerapatan partikel. Penggunaan filtrat abu tandan kosong (FATK) dengan bahan perekat tepung tapioka menghasilkan daya serap air 97,67% dan kerapatan partikel terendah ($0,49 \pm 0,03 \text{ g/cm}^3$). Hal ini berhubungan dengan tingginya kandungan karbohidrat pada tepung tapioka (88%) dibandingkan molasses dan onggok. Semakin tinggi kandungan karbohidrat bahan perekat maka partikel wafer semakin rapat dan daya serap air semakin rendah sehingga wafer yang dihasilkan kompak dan rapat. Penggunaan tepung tapioka menghasilkan kualitas fisik terbaik dinilai dari kerapatan partikel (Syahri *et al.*, 2018).

Kerapatan partikel wafer penelitian ini berkisar $0,49-0,60 \text{ g/cm}^3$. Nilai ini hampir sama dengan yang dilaporkan (Yana *et al.*, 2018) kerapatan partikel wafer berbasis bungkil inti sawit $0,45-0,70 \text{ g/cm}^3$. Kerapatan partikel dipengaruhi penyebaran bahan saat pencetakan, perbedaan ukuran partikel bahan yang akan memengaruhi penampilan fisik dan kestabilan wafer (Salam, 2017) dan memudahkan dalam pengangkutan (Yana *et al.*, 2018).

Kandungan Fraksi Serat

Tabel 4 menunjukkan perbedaan penggunaan sumber filtrat pada pengolahan pelepah sawit memengaruhi ($P < 0,05$) kandungan ADF, lignin dan NDF tapi tidak memengaruhi kandungan hemiselulosa dan selulosa wafer berbahan pelepah sawit. Perbedaan bahan perekat memengaruhi ($P < 0,05$) fraksi serat wafer berbahan pelepah sawit. Interaksi antara sumber filtrat pada pengolahan pelepah sawit dengan bahan perekat memengaruhi ($P < 0,05$) fraksi serat wafer berbahan pelepah sawit.

Penggunaan sumber filtrat berbeda memengaruhi ($P < 0,01$) penurunan kandungan ADF, NDF, dan lignin wafer. Penggunaan FASP dalam pengolahan pelepah sawit menghasilkan kandungan NDF, lignin, dan ADF yang lebih

rendah dibandingkan penggunaan FATK. Hal ini diduga dipengaruhi kandungan mineral Ca dalam filtrat. Menurut Aprida *et al.* (2018) kandungan Ca abu sekam padi adalah 5% dan kandungan Ca pada tandan kosong kelapa sawit adalah 1-2% (Lestari *et al.*, 2020). Mineral Ca dapat memutus ikatan ester antara hemiselulosa dan selulosa dengan silika dan lignin yang akan memudahkan penetrasi enzim mikroba (Gunam *et al.*, 2011; Sumada *et al.*, 2011). Semakin tinggi kandungan Ca maka kandungan ADF, lignin dan NDF semakin rendah sehingga penggunaan pelepah sawit yang diolah dengan FASP pada pembuatan wafer juga menghasilkan kandungan ADF, NDF, dan lignin yang lebih rendah dibandingkan penggunaan FATK (Tabel 3). Hernaman *et al.* (2018) melaporkan perendaman tongkol jagung dengan FASP menurunkan kandungan lignin tongkol jagung. Pada proses pembuatan wafer terjadi reaksi pencoklatan dan gelatinisasi yang menyebabkan perubahan warna (Retnani *et al.*, 2020) dan karakteristik fisik (Zhu *et al.*, 2016), tetapi tidak memengaruhi kandungan fraksi serat terutama lignin. Hal ini disebabkan lignin merupakan bagian dinding sel tanaman yang sulit dirombak karena strukturnya yang kompleks dan heterogen serta tahan terhadap degradasi kimia dan enzimatis, sehingga kandungan fraksi serat pada wafer sangat dipengaruhi oleh kandungan fraksi serat pada bahan penyusun wafer. Peningkatan penggunaan ampas sugu pada wafer berbahan dedak padi dan dedak jagung dilaporkan dapat menurunkan fraksi serat (Mucra *et al.*, 2020).

Penggunaan bahan perekat berbeda memengaruhi ($P < 0,01$) fraksi serat wafer berbahan pelepah sawit (kandungan lignin, ADF, selulosa, NDF, hemiselulosa). Fraksi serat wafer berbahan pelepah sawit dengan perekat molasses menunjukkan nilai paling rendah dan nyata ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Penggunaan onggok sebagai perekat pada pembuatan wafer ransum berbahan pelepah sawit menghasilkan kandungan fraksi serat lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan penggunaan molasses, dan penggunaan tepung tapioka menghasilkan kandungan fraksi serat tertinggi dan nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan perlakuan lainnya.

Rendahnya kandungan fraksi serat pada pembuatan wafer berbahan pelepah sawit dengan penambahan molasses berhubungan dengan rendahnya kandungan fraksi serat pada molasses. Rusdy (2015) menyatakan molasses tidak mengandung fraksi serat, karena molasses merupakan produk samping pengolahan tebu.

Kandungan fraksi serat pada perekat masing-masing adalah: onggok, NDF 55,88%, ADF 21,00%, dan lignin 10,49% (Wibowo *et al.*, 2019), pada tepung tapioka, NDF 35% (Ubalua *et al.*, 2007), ADF 21% (Fermendes *et al.*, 2016), dan lignin 5% (Ubalua *et al.*, 2007). Hal ini memperlihatkan semakin tinggi kandungan fraksi serat pada bahan perekat (onggok dan tapioka) maka kandungan fraksi serat wafer yang dihasilkan juga semakin tinggi. Kandungan fraksi serat pada tepung tapioka lebih tinggi dibandingkan pada onggok akibatnya penggunaan tepung tapioka pada pembuatan wafer juga akan menghasilkan kandungan fraksi serat yang lebih tinggi.

Penggunaan molases sebagai bahan perekat pada wafer berbahan pelepah kelapa sawit yang

diolah dengan FASP menghasilkan kandungan NDF, selulosa, ADF dan hemiselulosa terendah dan nyata berbeda ($P < 0,05$) dibandingkan perlakuan lainnya. Penggunaan onggok sebagai bahan perekat pada pembuatan wafer berbahan pelepah sawit dengan penambahan FASP dan FATK menghasilkan kandungan NDF, lignin, ADF, selulosa, dan hemiselulosa yang lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan penambahan molasses tetapi lebih rendah dibandingkan penambahan tepung tapioka. Penggunaan tepung tapioka sebagai bahan perekat pada wafer berbahan pelepah sawit yang diolah dengan penambahan FATK menghasilkan kandungan ADF dan NDF tertinggi dan nyata ($P < 0,05$) berbeda dibandingkan perlakuan lainnya.

Tabel 4. Fraksi serat wafer berbahan pelepah sawit

Parameter	Sumber filtrat	Bahan perekat			Rataan
		L1 (molases)	L2 (onggok)	L3 (tepung tapioka)	
NDF	F1 (FATK)	47,55±0,14 ^{Ab}	60,14±0,07 ^{Ba}	68,13±0,28 ^{Cb}	58,60±8,99 ^B
	F2 (FASP)	43,03±0,67 ^{Aa}	59,80±0,11 ^{Ba}	67,39±0,21 ^{Ca}	56,74±10,8 ^A
	Rataan	45,29±2,51 ^a	59,97±0,20 ^b	67,76±0,46 ^c	
ADF	F1 (FATK)	40,79±0,25 ^{Ab}	52,22±0,20 ^{Ba}	58,66±0,29 ^{Cb}	50,56±7,84 ^A
	F2 (FASP)	40,29±0,04 ^{Aa}	49,76±0,15 ^{Ba}	55,57±0,31 ^{Ca}	48,54±6,68 ^B
	Rataan	40,54±0,31 ^a	50,99±1,36 ^b	57,12±0,31 ^c	
Selulosa	F1 (FATK)	26,15±0,12 ^{Ab}	29,09±0,06 ^{Bb}	32,20±0,47 ^{Ca}	29,24±2,76
	F2 (FASP)	24,63±0,08 ^{Aa}	28,57±0,32 ^{Ba}	32,13±0,34 ^{Ca}	28,44±3,26
	Rataan	25,39±0,84 ^a	28,83±0,35 ^b	32,31±0,42 ^c	
Hemiselulosa	F1 (FATK)	6,75±0,39 ^{Ab}	7,91±0,91 ^{Ba}	9,47±0,15 ^{Ca}	8,04±1,21
	F2 (FASP)	2,74±0,64 ^{Aa}	10,18±0,26 ^{Bb}	11,81±0,29 ^{Cb}	8,24±4,20
	Rataan	4,75±2,25 ^a	9,04 ± 1,26 ^b	10,64±1,30 ^c	
Lignin	F1 (FATK)	11,98±0,20 ^{Aa}	19,36±0,06 ^{Bb}	22,42±0,22 ^{Cb}	17,92±4,65 ^A
	F2 (FASP)	12,62±0,02 ^{Aa}	17,28±0,02 ^{Ba}	21,18±0,06 ^{Ca}	17,03±3,74 ^B
	Rataan	12,63±0,35 ^a	17,28±0,88 ^b	21,18±0,14 ^c	

Keterangan : FASP = filtrat abu sekam padi, FATK = filtrat abu tandan kosong,

Superskrip berbeda pada kolom (huruf kecil) dan baris (huruf besar) yang sama menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$)

Rendahnya fraksi serat pada wafer berbahan pelepah sawit dengan penambahan FASP dan bahan perekat molasses diduga berhubungan dengan rendahnya fraksi serat pada pelepah sawit dengan penambahan FASP dibandingkan FATK (Tabel 2) serta tidak adanya fraksi serat pada molasses. Molases tidak mengandung NDF, ADF, dan lignin (Rusdy, 2015). Hal ini menunjukkan kualitas wafer sangat dipengaruhi oleh kandungan bahan penyusunnya, sehingga penambahan molases sebagai bahan perekat pada wafer berbahan pelepah sawit menghasilkan kandungan fraksi serat terendah. Herawati dan Royani (2019), melaporkan penambahan tepung tapioka sebagai perekat pada pelet daun gamal menghasilkan

kandungan serat kasar yang lebih tinggi dibandingkan penambahan molasses. Peningkatan proporsi ampas sagu (disertai penurunan proporsi dedak padi) pada pembuatan wafer ransum komplit menurunkan kandungan fraksi serat karena dedak padi mempunyai kandungan fraksi serat yang lebih tinggi dibandingkan ampas sagu (Mucra *et al.*, 2020).

KESIMPULAN

Interaksi antara bahan perekat pada pembuatan wafer dengan sumber filtrat pada pengolahan pelepah sawit memengaruhi kualitas fisik (daya serap air dan kerapatan partikel) dan

fraksi serat (lignin, ADF, selulosa, NDF, dan hemiselulosa). Penggunaan tepung tapioka sebagai perekat pada wafer berbahan pelepah sawit yang diolah dengan FATK menghasilkan kualitas fisik terbaik dinilai dari daya serap air dan kerapatan partikel serta penggunaan molases sebagai bahan perekat pada pelepah kelapa sawit dengan penambahan FASP memberikan hasil terbaik dinilai dari fraksi serat.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M. R. L., Suci, D., M., Wijayanti, I., 2017. Evaluasi kualitas pellet pakan itik yang disuplementasi tepung daun mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan disimpan selama 6 Minggu, *Buletin Makanan Ternak*. 104(2):31–48.
- Aprida, L. F., Dermawan, D., Bayuaji, R. 2018. Identifikasi potensi pemanfaatan limbah karbit dan abu sekam padi sebagai bahan alternatif pengganti semen. in *Conference Proceeding on Waste Technology*. pp. 13–16.
- Argadyasto, D., Retnani, Y., Diapari, D., 2015 Pengolahan daun lamtoro secara fisik dengan bentuk mash, pellet dan wafer terhadap performa domba. *Buletin Makanan Ternak*. 102(1): 19–26.
- Badan Pusat Statistika. 2019. *Riau Dalam Angka. Badan Pusat Statistika Provinsi Riau*. Pekanbaru.
- Defri, I., Irfansyah, A., Sukma, N., Sudarsono., Saputro, E. A. .2021. Review: Teknologi pembuatan sorbitol dari tepung tapioka dengan proses hidrogenasi katalitik. *Atmosphere*. 2(2): 8–14.
- Faisal, S., Febrina, D., Febriyanti, R., 2021 Pengaruh komposisi substrat terhadap kandungan nutrisi dan kualitas fisik limbah nanas hasil fermentasi. *J. Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*. 8(2):125–131.
- Febrina, D., Febriyanti, R., Zam, S.I., Zumarni., Juliantoni, J., Fatah, A., 2020. Nutritional content and characteristics of antimicrobial compounds from fermented oil palm fronds (*Elaeis guineensis* Jacq.). *J. Trop. Life Sci*. 10(1): 27–33.
- Febrina. D., Jamarun, N., Zain, M., Khasrad. (2017). Effects of using different levels of Oil Palm Fronds (FOPFS) Fermented with *Phanerochaete chrysosporium* plus minerals (P, S and Mg) instead of Napier Grass on nutrient consumption and the growth performance of goats. *Pak. J. Nutr.* 16(8): 612–617.
- Fermades, T., Zambon, M.A., Castagnara, D.D., Tinini, R.C.R., Cruz, E.A., Eckstein, E.I., Lange, M. 2016. Nutritional assessment of waste of cassava starch extraction dried in cattle feed. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, 37(4):2653–2664.
- Gunam, I. B. W., Wartini, N, M., Anggreni, A. A. M. D., Suparyana, P. M. 2011. Delignifikasi ampas tebu dengan larutan natrium hidroksida sebelum proses sakarifikasi secara enzimatik menggunakan enzim selulase kasar dari *Aspergillus Niger* Fnu 6018'. *Jurnal Teknologi Indonesia*. 34:24–32.
- Harahap, R. M., Harahap, A. E., Febrina, D. 2021. Kualitas fisik wafer dengan penambahan berbagai level tepung tapioka serta tepung daun pepaya (*Carica papaya L*) yang diolah dengan teknik berbeda. *Jurnal Triton*. 12(2):92–103.
- Herawati, E., Royani, M. 2019. Pengaruh penambahan molasses dan tepung tapioka terhadap kandungan protein kasar, serat kasar dan energi pada pellet daun gamal. *Jurnal Ilmu Peternakan*. 4(1):6–13.
- Hernaman, I., Ayuningsih, B., Ramdani, D., Al Islami, R. Z. 2017. Pengaruh perendaman dengan filtrat abu jerami padi (FAJP) terhadap lignin dan serat kasar tongkol jagung. *Jurnal Agripet*. 17(2):139–143.
- Hernaman, I., Ayuningsih, B., Ramdani, D., Al Islami, R. Z. 2018. pemanfaatan filtrat abu sekam padi (FASP) untuk mengurangi lignin tongkol jagung. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 20(1):37–41.
- Herryawan K.M., Zamhir, R., Widyastuti, R., Mansyur., Iin. 2021. Inovasi pengawetan berbentuk wafer dari campuran turiang padi dan legum gamal sebagai pakan ruminansia. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan (JNTTIP)*. 3(2):87–94.
- Islami, R. Z., Nurjannah., Susilawati, I., Mustafa., H.K., Rochana, A. 2018. Kualitas fisik wafer turiang padi yang dicampur dengan rumput lapang. *Jurnal Ilmu Ternak*. 18(2): 126–130.

- Jaelani, A., Dharmawati, S., Wacahyono. 2016. Pengaruh tumpukan dan lama masa simpan pakan pelet terhadap kualitas fisik. *Ziraa'ah*. 41(2): 261–268.
- Kriskenda., Heriyadi, D., Hernaman, I. 2018. Performa domba lokal jantan yang diberi ransum hasil pengolahan tongkol jagung dengan filtrat abu sekam padi. *Jurnal Ilmu Ternak*. 18(1): 21–25.
- Lestari, R. J., Okalia, D., Ezward, C. 2020. Analisis kandungan P, K, Ca, dan Mg pada pengomposan tritankos (Triko Tandan Kosong) yang diperkaya kotoran sapi. *Jurnal Green Swarnadwipa*. 9(1): 93–101.
- Mucra, D.A., Adelina, T., Harahap, A.E., Mirdhayati, I., Perianita, L., Halimatussa'diyah. 2020. Kualitas nutrisi dan fraksi serat wafer ransum komplit substitusi dedak jagung dengan level persentase ampas sugu yang berbeda', *Jurnal Peternakan*. 17(1): 49–55.
- Muin, R., Anggraini, D., F, Malau. 2017. Karakteristik fisik dan antimikroba edible film dari tepung tapioka dengan penambahan gliserol dan kunyit putih. *Jurnal Teknik Kimia*. 3(23): 191–198.
- Nasution. M. A. A., Harahap, A. E., Erwan, E. 2021. Kualitas Fisik wafer ransum komplit menggunakan kulit buah kakao fermentasi dengan jenis kemasan dan lama penyimpanan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan (JITP)*. 9(1): 29–37.
- Prasetyo., Jiyanto., Anwar, P. 2021. Kandungan fraksi serat pelepah kelapa sawit hasil degradasi bahan aditif ekstrak cairan asam laktat produk fermentasi anaerob batang pisang. *Jurnal Green Swarnadwipa*. 10(4): 543–555.
- Purba, A. M.G.B., Yatno., Murni, R. 2018. Kadar bahan kering dan kualitas fisik ransum komplit berbasis limbah sawit pada lama waktu penyimpanan yang berbeda. in *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Jambi tahun 2018*, pp. 227 – 239.
- Retnani, Y., Barkah, N.N., Saenab, A., Taryati. 2020. Teknologi pengolahan wafer pakan untuk meningkatkan produksi dan efisiensi pakan. *Wartazoa*. 30(1): 37–50.
- Retnani, Y., Prihantoro, I., Permana, I.G., Royan, M., Mawardi, I., Taryati. 2016. By feeding wafer feed supplement stimulates performances of local calves (Indonesia)', in *Proceeding the 1st International Conference on Tropical Animal Science and Production*. Bangkok (Thailand): Suranaree University of Technology, p. 113.
- Rostini, T., Biyatmoko, D., Jaelani, A., Zakir, I. 2016. Optimalisasi pemanfaatan limbah perkebunan sawit sebagai pakan ternak melalui teknologi wafer hijauan komplit', in *Prosiding. Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*. Banjar Baru, pp. 1276–1281.
- Rusdy, M. 2015. Effects of additives on fermentation characteristics and chemical composition of ensiled *Chromolaena odourata* leaves', *Livestock Research for Rural Development (LRRD)*, 27(4).
- Salam, R. M. 2017. Sifat fisik wafer dari bahan baku lokal sebagai bahan pakan ternak ruminansia. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 5(2): 108–114.
- Sandi, S., Ali, A. I. M., Akbar, A.A. 2015. Uji in-vitro wafer ransum komplit dengan bahan perekat yang berbeda. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 4(2): 7–16.
- Sanjaya. A. S., Prajaka, J. A., Aini, N., Soerawidjaja, T. H. 2017. Penentuan kadar kalium dalam abu tandan kosong kelapa sawit daerah Tepian Langsung Kutai Timur dengan metode ekstraksi. *Jurnal Integrasi Proses*. 6(4): 7–12.
- Sistanto., Sulistyowati, E., Yuwana. 2017. Pemanfaatan limbah biji durian (*Durio zibethinus Murr*) sebagai bahan penstabil es krim susu sapi perah. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. 12(1): 9–23.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci*: 74(10): 3583–3597.
- Sumada. K., Tamara P. E., Aqani, F. 2011. Isolation study of efficient α -cellulose from waste plant stem *Manihot esculenta crantz*. *Jurnal Teknik Kimia*. 5: 434–438.
- Syahri, M., Retnani, Y., Khotijah, L. 2018. Evaluasi penambahan Binder berbeda terhadap kualitas fisik mineral wafer. *Jurnal Buletin Makanan Ternak*. 16(1): 24–35.

- Syahrir, S., Mide., M. Z., Harfiah. 2017. Evaluasi fisik ransum lengkap berbentuk wafer berbahan bahan utama jerami jagung dan biomassa Murbei'. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan (JITP)*. 5(2): 90–96.
- Trisyulianti, E., Suryahadi., Rakhma, V.N. 2003. Pengaruh penggunaan molases dan tepung gaplek sebagai bahan perekat terhadap sifat fisik wafer ransum komplit. *Media Peternakan*. 26(2): 35–39.
- Ubalua, A. O. 2007. Cassava wastes : treatment options and value addition alternative. *Afr. J. Biotechol.* 6(18): 2065–2073.
- Wati, N., Muthalib, R.A., Dianita, R. 2020. Kualitas fisik biskuit konsentrat mengandung Indigofera dengan jenis dan konsentrasi bahan perekat berbeda. *Pastura*. 9(2): 82–89.
- Wibowo, S. A., Christiyanto, M., Nuswantara, L. K., Pangestu, E. 2019. Kecernaan serat berbagai jenis pakan produk samping pertanian (by product) sebagai pakan ternak ruminansia yang di uji secara in vitro. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*. 17(2): 178–184.
- Yana, S., Zairiful., Priabudiman, Y., Panjaitan. I. 2018. Karakteristik fisik pakan wafer berbasis bungkil inti sawit. in *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung*, pp. 401–404.
- Zhu L., Jones, C., Guo, Q., Lewis, L., Stark, C.R., Alavi, S. 2016. An evaluation of total starch and starch gelatinization methodologies in pelleted animal feed. *J Anim Sci.* 94(4): 1501–1507.