

PEMANFAATAN TEPUNG TERMODIFIKASI UMBI RAWA DAN TEPUNG REBUNG SEBAGAI COATING FLOUR PRODUK GORENGAN

The utilization of modified flour and bamboo shoot that as coating flour of fried product

Evy Setiawati

Balai Riset dan Standardisasi Industri Banjarbaru
Jl. P. Batur Barat No.2.Telp.0511-4772461, 4774861 Banjarbaru
E-mail : evy.kemenperin@gmail.com

Diterima 12 Januari 2015 disetujui 06 Mei 2015

ABSTRAK

Tingkat penyerapan tepung terigu sebagai bahan penyalut terhadap minyak cukup tinggi. Penyerapan minyak goreng yang terlalu tinggi pada produk akan mempengaruhi tampilan dan rasa produk. Disamping itu, kandungan lemak akibat penyerapan minyak goreng yang tinggi dapat mengganggu kesehatan konsumen. Tepung umbi alabio dan umbi nagara dapat dijadikan alternatif *coating flour* karena termasuk jenis tepung berpati. Penelitian ini bertujuan menganalisa pengaruh tepung termodifikasi umbi alabio, umbi nagara dan rebung terhadap tingkat penyerapan minyak goreng. Penelitian dilakukan melalui beberapa tahap, pembuatan tepung termodifikasi berbahan baku umbi alabio, umbi nagara, dan rebung; formulasi tepung termodifikasi; pengujian tepung termodifikasi, pembuatan produk *coating flour*; dan pengujian produk gorengan. Semakin banyak tepung modifikasi umbi nagara yang ditambahkan maka minyak yang diserap pun semakin tinggi. Komposisi tepung modifikasi umbi alabio dan tepung rebung dengan komposisi 90:10 lebih dipilih sebagai *coating flour* karena mempunyai kandungan amilosa yang tinggi, viskositas puncak yang rendah. Karakter *coating flour* tersebut mampu menghasilkan aneka gorengan yang rendah lemak, tinggi karbohidrat, tinggi serat pangan, dan rendah tingkat penyerapan minyaknya.

Kata kunci : tepung termodifikasi, umbi, alabio, nagara, rebung, coating flour

ABSTRACT

The absorption rate of wheat flour as a coating material for oil is high enough. The absorption of cooking oil that was too high will affect the appearance and taste of the product. In addition, the fat content due to the high cooking oil absorption can damage the health of consumers. Alabio flour and nagara flour can be used as an alternative coating flour because they are consist of starchy flour. This study was aimed to analyze the effect of modified flour from alabio, nagara and bamboo shoots on the absorption level of cooking oil. The study was conducted in several stages, including the making of modified flour from alabio and nagara tubers, and bamboo shoots; the formulation of modified flour; the testing of modified flour, the making of coating flour product; and the testing of fried products. The more the quantity of modified flour of nagara tuber added, the oil absorbed is even higher. Composition of 90:10 alabio tuber flour and bamboo shoot flour is preferred as the coating flour because it has a high amylose content and low viscosity peak. The character of coating flour is capable to produce a variety of fried foods such as low in fat, high-carbohydrate, high-fiber foods, and low oil absorption rate.

Keywords: modified flour, tuber, alabio, nagara, bamboo shoot, coating flour

I. PENDAHULUAN

Pasar produk makanan saat ini terus tumbuh dan berkembang. Begitu pula dengan pasar produk makanan selingan berupa produk makanan bersalut/ aneka gorengan. Survei Nielsen Retail Audit tahun 2007 menyebutkan pertumbuhan *volume* di pasar makanan ringan berkisar 27% dan pertumbuhan *value* sebesar 34% (Rahayu, 2009). Sebagai makanan selingan, produk gorengan disukai oleh semua kalangan, baik anak-anak maupun orang dewasa. Produk gorengan memakai berbagai jenis tepung sebagai bahan penyalut. Salutan atau bahan penyalut merupakan lapisan yang menutupi suatu makanan apabila makanan tersebut siap dimasak. Bahan penyalut dapat didefinisikan sebagai adonan yang terdiri atas air, tepung, kanji dan bahan perisa di mana produk makanan dicelup di dalamnya sebelum digoreng (Suderman and Cunningham, 1983). Secara umumnya, penyalutan bertujuan untuk meningkatkan penerimaan pengguna kepada produk makanan yang tersedia. Dari segi ekonomi, penyalutan menghasilkan produk yang lebih menarik dan lebih berat. Penggunaan makanan bersalut akan memberikan penampilan, aroma, perisa dan tekstur yang diinginkan. Tepung memainkan peranan penting sebagai ingredien utama bagi bahan penyalut antara lain tepung terigu, tepung beras, tepung tapioka dan tepung sagu (Sandra, M., et al., 2005). Tepung, khususnya tepung terigu berbahan baku gandum merupakan produk impor dari luar Indonesia. Menurut data dari Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia (Aptindo) pada tahun 2012, jumlah data impor tepung terigu pada tahun 2009 sebesar 645.010 ton, tahun 2010 menjadi 775.534 ton dan pada tahun 2011 sedikit menurun menjadi 680.125 ton. Untuk itu perlu adanya penggunaan bahan lain supaya mengurangi penggunaan tepung terigu (Wahyuningtyas, N., 2014).

Disisi lain, tingkat penyerapan tepung terigu sebagai bahan penyalut terhadap minyak cukup tinggi. Hasil penelitian Thanatuksorn, P., et al (2005) menunjukkan bahwa kadar minyak yang

melekat pada produk makanan yang dilumuri adonan/ bahan penyalut tepung terigu setelah digoreng menurun seiring dengan waktu pendinginan makanan, namun sebaliknya, tingkat penyerapan minyak sangat meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa penyerapan minyak goreng terhadap tepung terigu cukup tinggi. Penyerapan minyak goreng yang terlalu tinggi pada produk akan mempengaruhi tampilan dan rasa produk. Disamping itu, adanya kandungan lemak akibat penyerapan minyak goreng yang tinggi dapat mengganggu kesehatan konsumen. Aneka gorengan mengandung banyak lemak dapat mengakibatkan obesitas dan penyakit koroner. Bagi industri penjual makanan, khususnya produk gorengan, adanya penyerapan minyak goreng ini dapat meningkatkan biaya produksi karena memerlukan minyak goreng yang cukup banyak (Yusop, et al, 2009).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menurunkan kadar lemak dari produk gorengan yang menggunakan tepung terigu sebagai bahan penyalut. Vongsawasdi, P., et al (2008) menyatakan bahwa substitusi 10% tepung jagung termodifikasi dapat menurunkan tingkat penyerapan minyak pada adonan ayam goreng. Nurani, D., et al (2013) menyatakan bahwa jenis tepung berpengaruh pada tingkat penyerapan minyak goreng pada proses produksi kacang keriting. Produk kacang keriting yang memiliki tingkat penyerapan minyak goreng terendah adalah produk yang penyalutnya terbuat dari *flake* singkong dengan tingkat penyerapan minyak sebesar 30.55%. Ariyani, N., (2010) menyatakan bahwa perlakuan terbaik berdasarkan uji indeks efektivitas diperoleh dari kombinasi perlakuan proporsi tapioka : tepung *mocal* = 60 : 40% mampu menghasilkan keripik bayam dengan tekstur renyah dengan tingkat penyerapan minyak yang rendah.

Setiawati, E., et al (2012) menyatakan bahwa kualitas tepung modifikasi campuran tepung rebung fermentasi starter 3 hari, tepung umbi alabio fermentasi

spontan 3 hari, dan tepung umbi nagara fermentasi spontan 2 hari mampu menyamai kulaitas tepung terigu dengan kadar protein yang dihasilkan sebesar 62,48-74,9%, kadar lemak sebesar 38,5-69,14%, dan serat kasar sebesar 9,83-46,07%. Umbi alabio (*Dioscorea alata* L) dan umbi nagara (*Ipomoea batatas* L) termasuk umbi rawa khas Kalimantan Selatan. Umbi Alabio merupakan tanaman perdu merambat hingga mencapai 3-10 m, memiliki bentuk bulat dan bercabang, serta berwarna merah/ungu atau putih. Umbi alabio sampai saat ini masih dibudidayakan secara tradisional sehingga hasilnya masih tergolong rendah yaitu berkisar 12-28 ton/ha (Fahmi dan Antarlina, 2007). Sedangkan umbi nagara termasuk jenis umbi jalar. Ciri spesifik umbi nagara adalah ukuran umbinya besar dengan panjang umbi 15-17 cm dan diameter 73-84 cm. Pemanfaatannya masih terbatas dan belum berskala industri. Dalam usaha penganekaragaman pangan, pemanfaatan umbi nagara dapat ditingkatkan menjadi berbagai produk jadi atau setengah jadi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri. Rebung yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis rebung betung (*Dendrocalamus asper*). Rebung bambu betung merupakan jenis rebung yang banyak digemari karena rasanya manis.

Teknologi tepung merupakan salah satu proses pengolahan alternatif produk setengah jadi yang dianjurkan, karena lebih tahan disimpan, mudah dicampur (dibuat komposit), diperkaya zat gizi (difortifikasi), dibentuk, dan lebih cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang ingin serba praktis. Tepung umbi alabio dan umbi nagara juga dapat dijadikan alternatif *coating flour* karena termasuk jenis tepung berpati. Penelitian ini bertujuan menganalisa pengaruh tepung termodifikasi umbi alabio, umbi nagara dan rebung terhadap tingkat penyerapan minyak goreng. Melalui penelitian ini diharapkan akan diperoleh produk aneka gorengan rendah lemak.

II. BAHAN DAN METODE

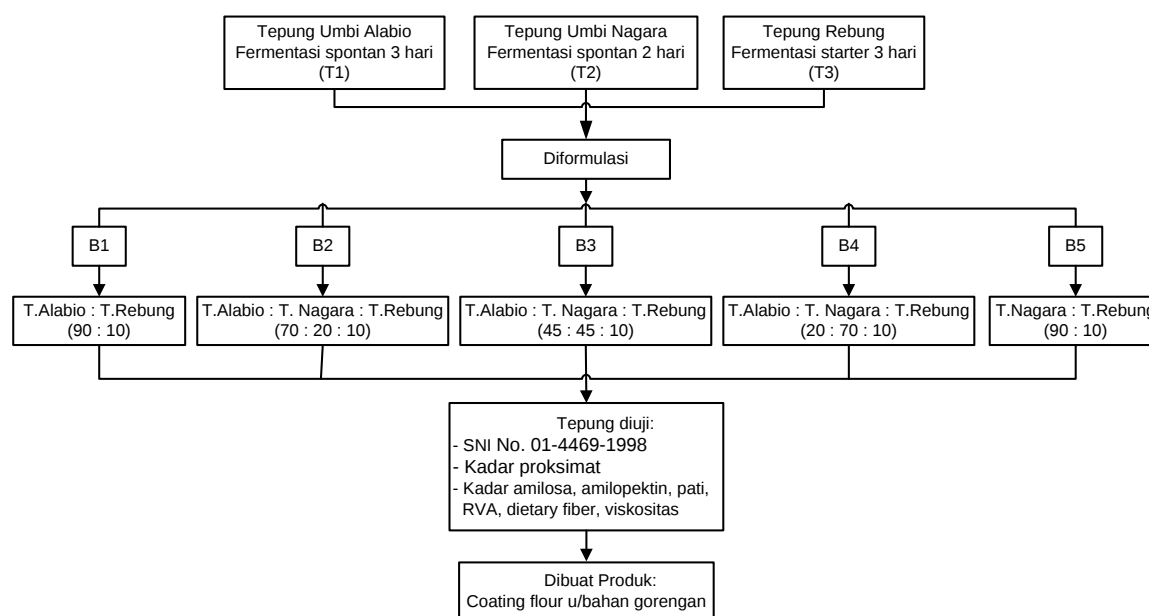
2.1. Bahan dan Peralatan

Bahan penelitian meliputi umbi alabio (*Dioscorea alata* L.), umbi nagara (*Ipomoea batatas*), rebung betung (*Dendrocalamus asper*) bagian atas, tengah dan bawah, starter bakteri asam laktat, natrium hidroksida, media uji bakteri, kain saring, kertas saring Whatman 45, asam sulfat, asam nitrat, etanol, petroleum benzene, aquades, dan bahan kimia lainnya.

Peralatan penelitian meliputi peralatan standar proksimat, spektrofotometer UV-Vis, spektrofotometer serapan atom (AAS), bak fermentasi, oven, tanur, lemari asam, penggilingan, seperangkat alat gelas, labu lemak, *kjehdahl distillation*.

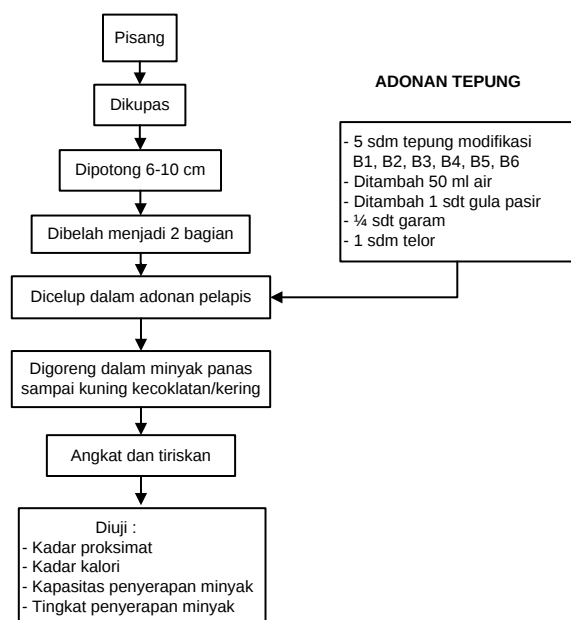
2.2. Metodologi

Tahap pertama masing-masing bahan baku (umbi alabio, umbi nagara dan rebung) diiris tipis kemudian dimasukkan dalam bak fermentasi secara aerob dengan menambahkan starter bakteri asam laktat. Setelah fermentasi, bahan baku dicuci dan ditiriskan, kemudian dijemur sampai kering dan digiling menjadi tepung. Tepung hasil fermentasi kemudian diuji kadar amilosa, kadar pati, sifat-sifat pati menggunakan RVA. Adapun alur dari penelitian ditampilkan pada Gambar 1. sebagai berikut:



Gambar 1. Alur Penelitian

- *Coating flour* untuk gorengan
Tahap pembuatan produk gorengan/ pisang goreng sebagai *coating flour* berbahan dasar tepung modifikasi dengan formulasi:



Gambar 2. Coating Flour Produk gorengan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Kandungan Bahan Baku

Data tentang kandungan bahan baku umbi alabio, umbi nagara, dan rebung betung terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Bahan Baku

No	Parameter	Satuan	Umbi Alabio	Umbi Nagara	Rebung Betung
Kadar Proksimat					
1	Kadar Air	%	72,66	68,83	94,08
2	Kadar Abu	%	1,186	1,217	0,217
3	Kadar Protein	%	1,83	6,09	7,06
4	Kadar Lemak	%	0,07	0,10	0,14
5	Kadar Karbohidrat	%	8,45	2,27	1,57
Vitamin					
6	Vitamin A	IU/100g	0,01	0,01	0,01
7	Vitamin B1 (Thiamin)	mg/100g	0,07	0,04	0,02
8	Vitamin B2 (Riboflavin)	mg/100g	0,01	0,02	0,01
9	Vitamin C	mg/100 g	18,1	18,1	5,02
Mineral					
10	Fe	ppm	15,90	18,70	29,10
11	Na	ppm	39,20	38,10	47,38
12	K	ppm	642,42	612,64	646,72
13	Ca	ppm	409,47	489,67	361,94
14	P	ppm	4,58	4,32	4,21

Pada Tabel 1 terlihat bahwa ketiga bahan baku banyak mengandung air dan rendah kadar lemak. Kadar protein umbi nagara dan rebung betung lebih besar daripada umbi alabio. Sedangkan kadar karbohidrat umbi alabio lebih besar daripada umbi nagara dan rebung betung. Kandungan vitamin C pada umbi rawa lebih banyak daripada rebung, sedangkan kandungan vitamin A, B1 dan B2 cukup rendah dan tidak berbeda jauh. Secara umum, kandungan mineral rebung betung lebih tinggi daripada mineral umbi rawa.

Sifat-sifat tepung modifikasi rebung fermentasi starter 3 hari, umbi alabio fermentasi spontan 3 hari, dan umbi nagara fermentasi spontan 2 hari ditampilkan pada Tabel 2.

Berdasarkan kandungan proksimat tepung pada Tabel 2, tepung modifikasi rebung betung fermentasi starter 3 hari dan tepung umbi alabio fermentasi spontan 3 hari kaya akan karbohidrat, kemudian protein. Sebaliknya, tepung modifikasi umbi nagara fermentasi spontan 2 hari kaya protein, kemudian karbohidrat.

Berdasarkan sifat-sifat tepung pada Tabel 3, tepung modifikasi rebung betung dan umbi nagara banyak mengandung kadar amilopektin, sedangkan umbi alabio banyak mengandung kadar amilosa. Serat pangan tepung modifikasi umbi alabio dan rebung betung lebih tinggi daripada tepung modifikasi umbi nagara. Tepung modifikasi rebung betung kaya akan mineral K, sedangkan tepung modifikasi umbi alabio dan umbi nagara kaya akan mineral Ca.

Tabel 2. Kadar Proksimat dan Kandungan Tepung Umbi Alabio, Umbi Nagara dan Rebung Betung

No	Parameter	Satuan	Tepung Rebung Fermentasi Starter 3 hari (T3)	Tepung Umbi Alabio Fermentasi Spontan 3 hari (T1)	Tepung Umbi Nagara Fermentasi Spontan 2 hari (T2)
Kadar Proksimat					
1	Kadar Air	%	5,61	9,75	9,33
2	Kadar Abu	%	1,331	0,992	0,91
3	Kadar Protein	%	13,32	11,99	14,87
4	Kadar Lemak	%	0,51	0,17	0,79
5	Kadar Karbohidrat	%	27,84	57,67	9,92
SIFAT TEPUNG					
6	Kadar Amilosa	%	3,08	34,27	21,70
7	Kadar Amilopektin	%	69,08	8,06	68,38
8	Kadar Pati	%	9,35	23,38	25,89
9	RVA				
Profil Gelatinisasi Pati:					
1.1.	Viskositas Puncak	cp	260	3566	6993
1.2.	Viskositas Panas	cp	252	3512	3263
1.3.	Penurunan viskositas karena pendinginan	cp	8	54	3730
1.4.	Viskositas akhir	cp	560	4430	5815
1.5.	Peningkatan viskositas karena pendinginan	cp	308	918	2552
1.6.	Waktu Puncak	menit	13,00	12,80	7,33
1.7.	Suhu Gelatinisasi	⁰ C	-	56,65	74,90
10	Serat Pangan	%	52,0	54,1	18,8
11	Viskositas 2 %	cp (mPa.s)	1,6	6,8	2,8
Mineral					
12	Fe	ppm	34,29	42,54	44,14
13	Na	ppm	44,71	46,79	44,69
14	K	ppm	612,05	404,57	400,92
15	Ca	ppm	165,23	707,03	787,73
16	P	ppm	3,70	5,09	5,02

Tabel 3. Kadar Proksimat dan Sifat Tepung Modifikasi Campuran Tepung Rebung dan Tepung Umbi Rawa

			Tepung Modifikasi					
No	Parameter	Satuan	B1 (A:R = 90:10)	B2 (A:N:R = 70:20:10)	B3 (A:N:R = 45:45:10)	B4 (A:N:R = 20:70:10)	B5 (N:R = 90:10)	B6 (terigu)
KADAR PROKSIMAT								
1	Karbohidrat	%	18,77	29,57	12,05	67,64	67,95	60,38
2	Lemak	%	0,27	0,30	0,24	0,68	0,86	0,97
3	Protein	%	12,18	13,29	12,92	10,50 (8-10% u/pisang goreng)	8,50 (6-8% u/biskuit)	16,17
4	Kadar air	%	9,231	8,414	8,682	7,700	8,219	7,332
5	Kadar abu	%	2,199	1,889	1,976	1,961	1,822	0,579
SIFAT TEPUNG								
6	Kadar Amilosa	%	34,04	30,47	25,59	23,07	19,90	30,05
7	Kadar Amilopektin	%	47,19	39,96	62,36	9,29	12,15	9,57
8	Kadar Pati	%	25,89	29,99	25,06	34,63	33,50	40,52
9	RVA (Rapid Visco Analyzer)							
Profil Gelatinisasi Pati								
	Viskositas Puncak (Peak Viscosity)	Cp	4169	3364	3635	4255	4560	tidak diuji
	Viskositas Panas	Cp	4113	2584	2559	2815	2730	tidak diuji
	Penurunan viskositas karena pemanasan (breakdown)	Cp	56	780	1076	1440	1830	tidak diuji
	Viskositas akhir	Cp	5015	4051	4463	4270	4108	tidak diuji
	Peningkatan viskositas karena pendinginan (Setback)	Cp	902	1467	1904	1455	1378	tidak diuji
	Waktu Puncak	menit	11,33	8,60	8,40	8,13	7,07	tidak diuji
	Suhu Gelatinisasi	°C	82,55	79,70	78,10	77,25	75,45	tidak diuji
11	Serat Pangan	%	51,9	48,2	36,6	20,4	18,3	4,20
12	Viskositas 2 %	ctp	1	1	2	1	1	1,2
13	Mineral:							
13.1	Fe	ppm	4,29	14,03	21,05	32,81	27,74	15,02
13.2	Na	ppm	39,55	37,69	35,69	31,89	40,87	32,33
13.3	K	ppm	753,69	668,81	503,91	276,87	489,9	361,25
13.4	Ca	ppm	185,02	162,11	352,84	243,97	416,27	75,03
13.5	P	ppm	6,71	5,16	5,25	4,95	5,36	4,73

Kalau mineral merupakan unsur-unsur yang terdiri dari semua unsur kimia, baik organik maupun anorganik sedangkan abu merupakan zat anorganik yang didapat dari sisa pembakaran unsur-unsur organik (Sudarmadji et al, 1996).

b. Sifat Tepung Termodifikasi

1. Kadar Amilosa

Proporsi amilosa yang semakin tinggi menyebabkan kekentalan produk semakin rendah (Laga, 2006). Berdasarkan Tabel 3, terjadi penurunan kadar amilosa dan peningkatan viskositas seiring dengan meningkatnya komposisi tepung umbi nagara. Pati dengan kadar amilosa tinggi akan menyebabkan lapisan (film) menjadi rapat akibat terjadinya interaksi antara rantai (*chain-to-chain*) molekul polimer yang lebih kuat sehingga sifat hidrofilik lapisan (film) menjadi menurun karena mengandung sedikit gugus hidroksil (Cahyana dan Haryanto, 2006). Kadar amilosa dikelompokkan menjadi 3, yaitu kelompok amilosa rendah (<10-<20%); sedang (20-25%) dan tinggi (>25%) (Juliano, 1972 dalam Herawati dan Widowati, 2009). Berdasarkan tersebut, tepung B1 – B3 termasuk dalam kelompok amilosa tinggi, sedangkan B4 tergolong kelompok amilosa sedang (menyerupai kadar amilosa pati tepung terigu sebesar 20%) dan B5 tergolong kadar amilosa rendah. Pati dengan amilosa yang tinggi digunakan untuk produk gel yang kuat dan cepat mengeras. Kandungan amilosa yang tinggi juga dapat mengurangi penyerapan minyak sehingga cocok diaplikasikan pada produk yang digoreng.

2. Kadar Amilopektin

Amilopektin berperan dalam memerangkap air yang mempengaruhi viskositas menjadi semakin tinggi. Amilopektin merupakan penyusun pati yang tersusun dari monomer α -glukosa yang terikat dengan ikatan 1,4-glikosidik dengan terbentuk cabang-cabang (tiap 20 mata rantai glukosa) dengan ikatan 1,6-glikosidik. Adanya rantai cabang, mengakibatkan amilopektin memiliki sifat amorf sehingga lebih renggang dan air lebih mudah masuk. Hal ini menyebabkan

gelatinisasi dan pengembangan bahan berjalan lebih sempurna, sehingga viskositas meningkat (tepung cepat mengendap). Tepung modifikasi rebung betung dan umbi nagara banyak mengandung kadar amilopektin. Menurut Eliason (2006), tepung dengan kadar amilopektin tinggi cenderung mempunyai sifat retrogradasi dan sineresis yang rendah. Penambahan proporsi amilopektin ke dalam tepung penyalut dapat mengurangi kekerasan produk gorengan yang dihasilkan.

3. Analisis Profil Gelatinisasi dengan Rapid Visco Analyzer

Suhu gelatinisasi adalah suhu pecahnya granula pati karena pembengkakan granula setelah melewati titik maksimum. Suhu gelatinisasi merupakan suhu saat larutan pati mulai mengental. Pada Tabel 3 terlihat bahwa suhu dan waktu gelatinisasi tepung modifikasi B1 – B5 menurun seiring penambahan kadar tepung modifikasi umbi nagara dalam formula. Penurunan waktu gelatinisasi menunjukkan bahwa proses gelatinisasi formulasi mayoritas tepung umbi nagara lebih pendek daripada formulasi mayoritas tepung umbi alabio. Tepung modifikasi B1 mempunyai suhu gelatinisasi dan waktu tertinggi, yaitu 82,55 °C dan 11,33 menit, sedangkan tepung modifikasi B5 mempunyai suhu gelatinisasi dan waktu terendah, yaitu 75,45 °C dan 7,07 menit. Perbedaan suhu tersebut disebabkan oleh perbandingan kadar amilosa dan amilopektin (Santosa et al. 2006; Widaningrum dan Purwani 2006).

Viskositas Puncak

Viskositas puncak merupakan titik maksimum viskositas pasta yang dihasilkan selama proses pemanasan. Pada titik ini granula pati yang mengembang mulai pecah dan diikuti dengan penurunan viskositas. Viskositas puncak merupakan kriteria yang digunakan untuk mengetahui kemampuan tepung atau pati dalam mempertahankan granulanya akibat proses pemanasan. Pada Tabel 3 terlihat bahwa sebagian besar viskositas puncak meningkat seiring dengan penambahan jumlah tepung modifikasi

umbi nagara. Viskositas puncak terendah sebesar 3364 cp (B2), dan tertinggi 4560 cp (B5). Perbedaan nilai viskositas puncak ini disebabkan oleh perbedaan kandungan pati dan komponennya pada berbagai tepung tersebut. Berdasarkan nilai kadar amilosa terhadap pati, tepung B5 memiliki nilai amilosa yang lebih rendah (19,90%) dibandingkan amilosa pati B2 (30,47%). Winarno (2002), Santosa *et al.* (2006), serta Widaningrum dan Purwani (2006) menyatakan bahwa kadar amilosa suatu bahan pangan berpengaruh pada sifat amilograf/viskositas. Jane *et al* (1999) dalam Ekafitri 2011 menyatakan bahwa kadar amilosa berkorelasi negatif terhadap viskositas. Hal ini selaras dengan penelitian ini, dimana tepung B2 memiliki viskositas puncak yang lebih rendah dibandingkan tepung B5. Dibandingkan dengan tepung terigu, nilai viskositas puncak terigu lebih kecil, yaitu 2349 cP. Hal ini berarti daya ikat tepung terigu masih lebih rendah apabila dibandingkan dengan tepung termodifikasi.

Breakdown Viscosity

Breakdown viscosity menggambarkan kestabilan pasta pati terhadap proses pemanasan. Pada Tabel 3 terlihat bahwa *breakdown viscosity* meningkat seiring dengan penambahan jumlah tepung modifikasi umbi nagara. *Breakdown viscosity* terendah sebesar 56 cp (B1) dan tertinggi 1830 cp (B5). Menurut Beta and Corke (2001) dalam Ekafitri (2011), *breakdown viscosity* berhubungan dengan kestabilan pati selama pemanasan. Semakin rendah *breakdown viscosity*, maka pati semakin stabil pada kondisi panas. Hal ini menunjukkan bahwa selamapengorengan, diperkirakan tidak mengakibatkan rusaknya tekstur adonan akibat pemanasan (stabil). Menurut Lei *et al.* (2008) dalam Ekafitri (2011), *breakdown viscosity* berkorelasi positif terhadap *peak viscosity* (viskositas puncak). Hal ini selaras dengan penelitian ini, dimana tepung modifikasi dengan viskositas puncak yang rendah juga memiliki nilai *breakdown viscosity* yang rendah pula.

Setback Viscosity

Nilai kenaikan viskositas ketika pasta pati didinginkan disebut *setback viscosity*. Kenaikan viskositas yang terjadi disebabkan oleh retrogradasi pati, yaitu bergabungnya rantai molekul amilosa yang berdekatan melalui ikatan hidrogen intermolekuler. Semakin positif nilai *setback viscosity*, proses retrogradasi semakin kuat dan bila nilainya semakin negatif, yang terjadi adalah proses sineresis (Munarso, 1996 dalam Ekafitri, 2011). Retrogradasi adalah proses kristalisasi kembali pati yang telah mengalami gelatinisasi, sedangkan sineresis adalah keluarnya atau merembesnya cairan dari suatu gel dari pati (Winarno 2008). Nilai *setback viscosity* paling tinggi pada saat komposisi tepung modifikasi umbi alabio sama dengan umbi nagara (B3) yaitu sebesar 1904 cp. Pada produk gorengan tidak dikehendaki terjadinya sineresis dan menghendaki adanya retrogradasi untuk mempertahankan bentuk gorengan. Hasil analisa menunjukkan bahwa tepung modifikasi memiliki *setback viscosity* yang bernilai positif, artinya produk yang dihasilkan cenderung akan mengalami retrogradasi ketika didinginkan. Hal ini berarti dapat mengurangi kekerasan produk gorengan yang dihasilkan (*setback viscosity*).

c. Serat Pangan

Pada Tabel 3 terlihat bahwa serat pangan meningkat seiring dengan bertambahnya komposisi tepung modifikasi umbi alabio. Hal ini sesuai dengan sifat bahan baku, dimana umbi alabio mengandung serat pangan lebih tinggi daripada umbi nagara. Serat pangan tepung modifikasi lebih tinggi daripada tepung terigu (4,20%).

d. Mineral

Pada Tabel 3 terlihat bahwa mineral paling dominan berturut-turut yang terdapat pada tepung modifikasi adalah K, Ca, Na, Fe dan P. Mineral merupakan unsur-unsur yang terdapat dalam bentuk sederhana atau semua unsur kimia yang terdapat dalam jaringan hidup selain unsur karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen yang diperlukan oleh tubuh. Dalam ilmu gizi

biasanya disebut unsur-unsur mineral atau gizi anorganik. Fungsi mineral bagi tubuh manusia adalah untuk meningkatkan daya tahan tubuh, untuk menjaga kestabilan cairan tubuh, sebagai zat pembangun dan pengatur (Winarno, 2002).

e. Analisa *Coating Flour*

Hasil uji *coating flour* pada gorengan ditampilkan pada Tabel 4. *Coating flour* pada penelitian ini diujicobakan untuk pisang goreng. Pisang goreng P4 banyak mengandung karbohidrat yaitu sebesar 27,25 %, lemak 14,17 %, dan protein 4,31 %. Kapasitas penyerapan minyak semakin meningkat sebanding dengan meningkatnya proporsi tepung modifikasi umbi nagara. Hal ini karena kapasitas penyerapan minyak tepung dipengaruhi oleh adanya kandungan protein dan lemak. Protein dan lemak memiliki kemampuan menyerap minyak sehingga semakin tinggi kandungan protein dan lemak maka kapasitas penyerapan minyak juga semakin meningkat. Mekanisme penyerapan minyak oleh tepung juga disebabkan karena penyerapan minyak secara fisik melalui tarikan kapiler.

Tingkat penyerapan minyak (absorpsi) minyak berhubungan dengan kandungan lemak atau minyak produk yang dihasilkan dari proses penggorengan. Absorpsi minyak yang tinggi oleh produk pangan

selain mudah menyebabkan ketengikan juga tidak disukai oleh konsumen terutama yang menghindari makanan dengan kadar lemak tinggi (Herlina dan Ginting, 2002). Berdasarkan Tabel 4 di atas nampak bahwa tingkat penyerapan minyak meningkat seiring dengan penambahan tepung modifikasi umbi nagara, namun secara umum tingkat penyerapan minyak masih di bawah tepung terigu. Semakin besar proporsi tepung modifikasi umbi nagara yang digunakan sebagai *coating flour*, maka tingkat penyerapan minyak semakin meningkat. Peningkatan tingkat penyerapan minyak ini disebabkan oleh pengaruh dari ketebalan lapisan penyalut pisang. Semakin banyak tepung modifikasi umbi nagara yang ditambahkan maka adonan menjadi semakin kental dan lapisan penyalut yang dihasilkan juga semakin tebal sehingga pembentukan matriks yang menyelimuti pisang juga semakin banyak dan minyak yang diserap pun semakin tinggi. Hal ini sebanding dengan kapasitas penyerapan minyak. Penambahan proporsi tepung modifikasi umbi nagara dapat meningkatkan kapasitas penyerapan minyak. Selain itu, lapisan penyalut pada pisang yang semakin tebal menyebabkan kadar air pisang menjadi tinggi.

Tabel 4. Hasil Uji Pisang Goreng sebagai *Coating Flour* Tepung Rebung dan Tepung Umbi Rawa

No.	Parameter	Satuan	Pisang Goreng							
			P1 (A:R = 90:10)	P2 (A:N:R = 70:20:10)	P3 (A:N:R = 45:45:10)	P4 (A:N:R = 20:70:10)	P5 (N:R = 90:10)	P6 (terigu)	Po (pisang)	P7 (pisang goreng tanpa tepung)
1.	Kadar air	%	48,952	61,063	54,216	47,080	27,407	37,881	65,980	57,309
2.	Kadar Protein	%	6,95	7,05	7,79	7,53	4,31	6,36	7,49	4,22
3.	Kadar Lemak	%	8,94	8,14	7,31	14,17	16,05	10,38	0,44	1,89
4.	Karbohidrat	%	19,74	19,14	6,64	27,25	4,99	2,19	20,84	11,21
5.	Kalori	kal/100 g	16,94	219,22	187,02	123,51	266,65	181,65	127,62	78,73
8.	Kapasitas penyerapan minyak	%	93,70	99,45	102,58	110,28	117,12	86,30	-	-
9.	Tingkat penyerapan minyak	%	7,33	8,09	8,33	8,69	8,33	9,09	-	-

Pada proses penggorengan, air tersebut akan mengalami penguapan dan membentuk rongga yang dapat terisi oleh minyak. Sehingga jika kadar air keripik tinggi, maka air yang menguap juga banyak dan rongga yang terbentuk juga banyak. Hal ini mengakibatkan minyak yang masuk pada rongga juga semakin banyak (Ratnaningsih, 2007). Pada Tabel 4 terlihat bahwa komposisi tepung modifikasi umbi alabio dan tepung rebung dengan komposisi 90:10 lebih dipilih sebagai

IV. KESIMPULAN

Kapasitas penyerapan minyak semakin meningkat sebanding dengan meningkatnya proporsi tepung modifikasi umbi nagara. Semakin banyak tepung modifikasi umbi nagara yang ditambahkan maka minyak yang diserap pun semakin tinggi. Komposisi tepung modifikasi umbi alabio dan tepung rebung dengan komposisi 90:10 lebih dipilih sebagai *coating flour* karena mempunyai kandungan amilosa yang tinggi, viskositas puncak yang rendah. Karakter *coating flour* tersebut mampu menghasilkan aneka gorengan yang rendah lemak, tinggi karbohidrat, tinggi serat pangan, dan rendah tingkat penyerapan minyaknya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ariyani, N. 2010. *Formulasi Tepung Campuran Siap Pakai Berbahan Dasar Tapioka-Mocal dengan Penambahan Maltodekstrin serta Aplikasinya sebagai Tepung Pelapis Keripik Bayam*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
2. Cahyana, P.T. dan Haryanto, B., 2006. Pengaruh Kadar Amilosa terhadap Permeabilitas Film dari Pati Beras. *Prosiding Seminar Nasional PATPI*. Yogyakarta.
3. Ekafitri, R., Kumalasari, R., Indrianti, N. 2011. Karakterisasi Tepung Jagung dan Tapioka serta Mie Instan Jagung yang Dihasilkan. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi-IV*.
4. Eliason, A.C. 2006. *Starch in Food Structure, Function, and Application*. CRC Press. Washington DC.
5. Fahmi, A. dan Antarlina, A.A. 2007. *Ubi Alabio, Sumber Pangan Baru dari Lahan Rawa*. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa.
6. Herawati, H., dan Widowati, S., 2009. Karakteristik Beras Mutiara dari Ubi Jalar (*Ipomea batatas*). *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*. Vol.5 :37-44.
7. Helina, N dan Ginting, M.H.S., 2002. *Lemak dan Minyak*. Universitas Sumatera Utara.
8. Laga A. 2006. Pengembangan Pati Termodifikasi dari Substrat Tapioka dengan Optimalisasi Pemotongan Rantai Cabang Menggunakan Enzim Pullulanase. *Prosiding Seminar Nasional PATP.*, Yogyakarta.
9. Niesen Indonesia. 2007. *Survei of Consumer Behaviour and Perceptions Toward Modern and Traditional Trade Channels*. Depperin. Jakarta.
10. Nurani, D., Irianto, H., Hapsari, H. 2013. Kajian Tingkat Penyerapan Minyak Goreng oleh Tepung Penyalut Kacang Keriting (Study on the Cooking Oil Absorption Level by Curly Peanut Enrobing Flour). *Seminar Nasional PATPI*.
11. Rahayu, E.M. 2009. *Berebut Konsumen yang Tak Loyal*. <http://swa.co.id/> diakses tanggal 24 April 2015.
12. Ratnaningsih. 2007. Kajian Penguapan Air dan Penyerapan Minyak pada Penggorengan Ubi Jalar dengan Metode Deep-Fat Frying. *Agritech* Vol. 7(1): 27-32 .
13. Sandra, M., Maskat, M.Y., Mustapha, W.A.W., Abdullah, A. 2005. Kesan Penggunaan Jenis Tepung

- terhadap Kelikatan dan Parameter Pemprosesan Produk Goreng Bersalut (Effect of Flour Type on the Viscosity and Processing Parameter of a Fried Coated Product). *Sains Malaysiana*. Vol. 34 (2) : 17-21.
14. Santosa, B.A.S., Sudaryono, dan Widowati, S. 2006. Karakteristik Ekstrudat Beberapa Varietas Jagung dengan Penambahan Aquades. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian* Vol. 3(2): 96-108.
 15. Setiawati, E., Rachmadi, A.T., Edwar, F. 2012. Peningkatan Kualitas Tepung Umbi Rawa Asal Kalimantan Selatan Melalui Teknologi Fermentasi. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Riset dan Standardisasi Industri II. Inovasi Hasil Riset Berbasis Produk Unggulan Daerah untuk Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat*. Volume I, Nomor 1, ISSN: 2302-9617.
 16. Sudarmadji, S., et al, 1996. *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
 17. Suderman, D.R. and F.E. Cunningham. 1983. *Batter and Breading Technology*. AVI Publishing Company. Connecticut.
 18. Thanatuksorn, P., Pradistsuwana, C., Jantawat, P., Suzuki, T. 2005. Effect of Surface Roughness on Post-Frying Oil Absorption in Wheat Flour and Water Food Model. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. Vol. 85(15):2574 - 2580. DOI: 10.1002/jsfa.2300.
 19. Vongsawasdi, P., Nopharatana, M., Srisuwatchree, W., Pasukcharoenying, S., Wongkitcharoen, N. 2008. Using Modified Starch to Decrease the Oil Absorption in Fried Battered Chicken. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*. Vol.1(03): 174-183.
 20. Wahyuningtyas, N., Basito, Atmaka, W. 2014. Kajian Karakteristik Fisikokimia Dan Sensoris Kerupuk Berbahan Baku Tepung Terigu, Tepung Tapioka Dan Tepung Pisang Kepok Kuning. *Jurnal Teknosains Pangan*. Vol.3 (2) : 76-85.
 21. Widaningrum dan E.Y., Purwani, E.Y. 2006. Karakterisasi serta Studi Pengaruh Perlakuan Panas dan HTM terhadap Sifat Fisikokimia Pati Jagung. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian* 3(2): 109-11.
 22. Winarno, F.G., 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
 23. Winarno, F.G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. MBrio Press, Bogor.
 24. Yusop, S.M., Maskat, M.Y., Mustapha, W.A.W, Abdullah, A. 2009. Properties of Coating Systems During the Initial Period of Deep-Fat Frying as Affected by Flour Type, Temperature and Pressure (Ciri Sistem Salutan Semasa Tahap Awal Penggorengan sebagaimana dipengaruhi oleh Jenis Tepung, Suhu dan Tekanan). *Sains Malaysia*. Vol.38 (2):177-183.

