

**PENGARUH KONSENTRASI Na-CMC (Natrium-Carboxymethyl Cellulose)
TERHADAP KARAKTERISTIK COOKIES TEPUNG PISANG KEPOK PUTIH
(*Musa paradisiaca L.*) PREGELATINISASI**

*The Effect of Na-CMC (Natrium-Carboxymethyl Cellulose) Concentration on the
Characteristics of Cookies with White Kepok Banana (*Musa paradisiaca L.*) Pregelatinized
Flour*

Valentine^{1)*}, Anita Maya Sutedja¹⁾, Yustinus Marsono¹⁾

¹⁾Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya
Mandala Surabaya

Jalan Dinoyo 42-44 Surabaya, 60265

*E-mail: valenpm5@gmail.com

ABSTRACT

*Musa paradisiaca L. processed into banana flour can increase the diversification of banana utilization and improve its economical value. One of the diversified product of banana flour is cookies. Utilization of banana flour as the raw material can cause a sense of starchy cookies on the product, so it has to do pregelatinized. Pregelatinized of banana flour do with a steam treatment and maintain the steam temperature at 73°C±3 for 20 minutes. Replacement of wheat flour with pregelatinized banana flour will reduce gluten, to produce cookies with texture is very friable and sandy mouthfeel. In this study examined the addition of hydrocolloid Na-CMC (Natrium-Carboxymethyl Cellulose) to replace the role of gluten. The aim of this study was to determine the effect of concentrations of Na-CMC and determine the concentration of Na-CMC which produces of cookies with white kepok banana (*Musa paradisiaca L.*) pregelatinized flour acceptable to panels. Concentrations treatment of Na-CMC resulted in significant effects ($\alpha=5\%$) due to an increase of concentration 0,00-1,50% on the physicochemical characteristics (moisture content, specific volume, power broken and color) and sensoric properties (color, taste, aroma, broken power and mouthfeel). Cookies *Musa paradisiaca L. Pregelatinized Flour* with concentrations of Na-CMC 1.50% give the best characteristic, with the water content of 2.66%; specific volume of 3.87 ml/g; hardness of 2855.06 g/cm; lightness 62.93; redness 7.05; yellowness 19.73; chroma 21.08; hue 73.33; and sensoric score for color, taste, aroma, hardness and mouthfeel with each score 5.93; 5.87; 6.00; 6.19 and 5.97, out of score level 1 to 7 respectively.*

Keywords: cookies, white kepok banana pregelatinized flour, Na-CMC

PENDAHULUAN

Pisang merupakan buah yang digemari oleh sebagian besar penduduk dunia. Jumlah ketersediaan pisang yang tinggi di Indonesia, yaitu 2.074.305 tangkai/tahun (BPS, 2013). Waktu pematangan pisang yang cepat dapat mengakibatkan banyaknya buah pisang tidak termanfaatkan secara maksimal, khususnya pisang kepok putih. Keunggulan pisang kepok putih adalah harganya yang murah dan waktu pematangan yang cepat. Pisang kepok putih memiliki kandungan serat pangan

sebesar 0,50g/100g dan aroma pisang yang tajam (Satuhu dan Supriyadi, 1994). Kadar pati pisang kepok putih dibandingkan jenis pisang lainnya yaitu sebesar 64,69-67,31% yang dapat menghasilkan rendemen tepung pisang sebesar 15,4-18,8% terhadap daging buahnya (Antarlina *et al.*, 2004). Kadar pati yang tinggi pada pisang kepok putih dapat dimanfaatkan menjadi tepung, hal ini juga sebagai diversifikasi dan meningkatkan nilai fungsional pisang kepok putih. Tepung pisang ini dapat dimanfaatkan pada produk *bakery*, seperti *cookies*. *Cookies* umumnya menggunakan

bahan baku terigu dengan kadar protein yang rendah. Konsumsi terigu di Indonesia diperoleh dari impor gandum yang mencapai 401.976 milyar ton/tahun (APTINDO, 2013). Tingginya konsumsi tepung terigu di Indonesia, maka perlu pemanfaatan bahan pangan lokal sebagai alternatif tepung lain selain terigu yaitu tepung pisang kepok putih. Berdasarkan penelitian pendahuluan, penggantian terigu dengan tepung pisang kepok putih pregelatinisasi akan menghilangkan gluten, sehingga dihasilkan *cookies* dengan tekstur yang sangat meremah dan *mouthfeel* yang berpasir. Kondisi tersebut diakibatkan karena tidak adanya sumber gluten yang dapat membentuk struktur pada *cookies*, sehingga diperlukan adanya penambahan hidrokoloid yang dapat menggantikan peran gluten. Salah satu hidrokoloid yang dapat digunakan adalah Na-CMC (Natrium-Carboxymethyl Cellulose). Na-CMC merupakan turunan dari selulosa dan banyak dipakai dalam industri pangan (Fennema, 1996). Pemilihan Na-CMC didasarkan pada fungsinya, yaitu sebagai pembentuk gel untuk memperbaiki daya patah *cookies* yang remah menjadi kokoh, Na-CMC digunakan sebagai bahan pengganti gluten (*gluten substitute*) (Fennema, Karen and Lund, 1996). Penggunaan Na-CMC dapat mengetahui pengaruh konsentrasi Na-CMC terhadap sifat fisikokimia (kadar air, volume spesifik, daya patah dan warna) dan organoleptik (warna, rasa, aroma, daya patah dan *mouthfeel*) *cookies* tepung pisang kepok putih pregelatinisasi dan mengetahui *cookies* tepung pisang kepok putih pregelatinisasi yang memiliki karakteristik organoleptik dapat diterima oleh panelis.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk membuat tepung pisang kepok putih dan *cookies* adalah *cabinet dryer* (Bengkel Rekayasa Wangdi W), kain *streamin*, oven kompor,

mixer (Miyako SM-625), neraca (Ohaus), cetakan *cookies* dengan ukuran $p = 3,5$ cm; $t = 0,5$ cm; $l = 1$ cm, gelas ukur 10mL, piring, solet, kuas, sendok, baskom dan *rolling pin*. Alat yang digunakan untuk analisa *cookies*, yaitu neraca analitis (Mettler Toledo), gelas ukur, sarung tangan, botol timbang (Pirex), eksikator, *silica gel*, oven (Binder), *Texture Analyzer (TA-XT Plus)* dengan *probe three point bend rig*, sarung tangan, *Color Reader* (Minolta CR-10), dan kuesioner untuk uji organoleptik.

Bahan yang digunakan untuk pembuatan *cookies* adalah pisang kepok putih (*Musa paradisiaca L.*) mentah yang berumur 80 hari setelah berbunga dengan warna hijau tua, Na-CMC, telur ayam, margarin, gula halus, *baking powder* dan garam yang diperoleh secara komersial dipasaran. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis secara fisik pada *cookies* pisang kepok putih adalah *plastic wrap* dan jiwawut. Bahan-bahan yang digunakan untuk uji organoleptik adalah sampel *cookies* yang akan diuji, kertas untuk sampel *cookies* dan air minum dalam kemasan.

Tahapan Penelitian

Pembuatan tepung pisang kepok putih pregelatinisasi

Proses pembuatan tepung pisang kepok putih pregelatinisasi diawali dengan pencucian pisang kepok putih mentah, kemudian dipregelatinisasi dengan menjaga suhu *steam* sebesar $73^{\circ}\text{C} \pm 3$ selama 20 menit. Pisang yang telah dipregelatinisasi dikupas kulitnya dan diiris tipis-tipis melintang atau menyerong (ketebalan irisan 0,25-0,75 cm), kemudian dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* selama 6-8 jam dengan suhu $60-75^{\circ}\text{C}$. Adanya proses pengeringan menyebabkan terjadinya penguapan air, sehingga kadar air yang dihasilkan *gaplek* pisang kepok putih maksimum 10%. Tahapan selanjutnya, proses penggilingan *gaplek* untuk membuat tepung, dimana *gaplek*

digiling dengan alat penggiling, berupa *grinder*. Tepung yang dihasilkan diayak dengan ukuran ayakan 80 *mesh* dan tepung pisang kepok putih pregelatinisasi disimpan dalam plastik PP dengan ketebalan 0,8mm, kemudian disimpan di dalam stoples dan diberi silika gel agar kualitas tepung tetap terjaga dengan baik dan menghindari dari kerusakan mikroorganisme.

Pembuatan cookies tepung pisang kepok putih pregelatinisasi

Proses pembuatan *cookies* tepung pisang kepok putih pregelatinisasi diawali dengan persiapan bahan-bahan, seperti tepung pisang kepok putih, telur, margarin, gula halus, *baking powder*, garam dan Na-CMC. Tahapan selanjutnya, pencampuran I margarin dan gula halus pada kecepatan 2 selama 2 menit dan diakhiri hingga terbentuk adonan yang menyatu. Selanjutnya, pencampuran II dengan penambahan telur pada kecepatan 2 selama 3 menit hingga adonan berwarna putih kekuningan. Proses selanjutnya pencampuran tepung pisang kepok, Na-CMC, *baking powder* dan garam hingga homogen. Hasil pencampuran tersebut ditambahkan dalam pencampuran II dengan kecepatan 1 selama 5 menit. Tahapan pencampuran III diakhiri hingga adonan homogen dan kalis. Adonan dicetak dengan cetakan berbentuk persegi panjang dengan $p = 3$ cm; $t = 0,5$ cm; $l = 1$ cm, kemudian dimasukkan kedalam loyang yang telah diolesi margarin dengan berat @3,5 gram. Setelah itu, adonan yang telah dicetak dan dilakukan pemanggangan dengan menggunakan oven. Suhu dan waktu pemanggangan yang digunakan adalah 150°C selama 18 menit, selanjutnya dilakukan pendinginan dan dihasilkan *cookies* tepung pisang kepok putih pregelatinisasi.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok

(RAK) dengan satu faktor, konsentrasi Na-CMC. Faktor konsentrasi Na-CMC terdiri atas 7 level dengan empat kali ulangan, yaitu P1 = 0%; P2 = 0,25%; P3 = 0,5%; P4 = 0,75%; P5 = 1%; P6 = 1,25%; dan P7 = 1,5%. Kombinasi perlakuan dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Variabel utama yang diukur dalam penelitian ini adalah daya patah *cookies*, kadar air *cookies*, warna *cookies*, volume spesifik *cookies*, sifat organoleptik meliputi kesukaan warna, rasa, daya patah, aroma dan *mouthfeel* dan didukung oleh analisis kadar air adonan. Variabel tergantung yang diukur dalam pembuatan tepung pisang kepok putih adalah kadar air, kadar gula reduksi dan kadar pati. Data yang diperoleh dianalisa dengan sidik ragam (ANOVA) pada $\alpha=5\%$. Apabila ada perbedaan maka dilanjutkan dengan uji Beda Jarak Nyata Duncan atau *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada $\alpha=5\%$.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan

Ulangan	Perlakuan (P)						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
1	P1.1	P2.1	P3.1	P4.1	P5.1	P6.1	P7.1
2	P1.2	P2.2	P3.2	P4.2	P5.2	P6.2	P7.2
3	P1.3	P2.3	P3.3	P4.3	P5.3	P6.3	P7.3
4	P1.4	P2.4	P3.4	P4.4	P5.4	P6.4	P7.4

Keterangan: P1.1 adalah pembuatan *cookies* tepung pisang kepok putih pregelatinisasi sebagai perlakuan pertama dan ulangan pertama

Metode Analisis

Pengujian kadar air pada *cookies* dilakukan dengan metode Thermogravimetri (AOAC, 1997). Pengukuran volume spesifik pada *cookies* menggunakan jewawut. Volume spesifik merupakan perbandingan antara volume *cookies* (mL) dengan berat *cookies* (g) (Lopez *et al.*, 2004). Daya patah *cookies* diukur dengan *texture analyser*. Probe yang digunakan adalah *three poin ben rig*, *calibration weight*: 5000 g; *pretest speed*: 1,5 mm/s; *test speed*: 0,5 mm/s; *post test speed*: 10,0 mm/s; *force*: 25 g; *distance*: 5 mm; *tare mode*: *auto*; *data acquisition*: 400

pps (Turksoy *et al.*, 2007). Pengujian warna dilakukan menggunakan *Colour Reader* Minolta, kemudian diukur menggunakan sistem Hunter (Hunter, 1952) dengan menentukan nilai L, a, b, c, dan °h. Uji organoleptik (Kartika *et al.*, 1988) yang dilakukan adalah warna, aroma, daya patah, kerenyahan, rasa, dan *mouthfeel*. Uji kesukaan menggunakan metode *scoring* dengan skala 1 (sangat tidak suka) - 7 (sangat suka). Pengujian diikuti oleh 100 orang panelis tidak terlatih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air Adonan dan Cookies Tepung Pisang Kepok Putih Pregelatinisasi

Kadar air *cookies* tepung pisang kepok putih pregelatinisasi berkisar antara 1,28% hingga 2,66%. Hasil penelitian menunjukkan kadar air *cookies* mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi Na-CMC. Hal ini dikarenakan semakin banyak jumlah Na-CMC yang digunakan dapat membentuk matriks yang semakin banyak dan kompleks, sehingga kemampuan memerangkap air pada *cookies* meningkat. Peningkatan kadar air *cookies* didukung dengan data kadar air adonan. Kadar air adonan berkisar antara 11,46% hingga 12,73%. Hal ini

dikarenakan adanya Na-CMC membentuk matriks gel yang dapat memerangkap air bebas pada adonan, sehingga kadar air adonan meningkat. Konsentrasi Na-CMC yang semakin meningkat dapat membentuk matriks adonan yang semakin banyak, sehingga semakin dapat menghalangi penguapan air bebas dan air terikat lemah yang terjadi selama pemanggangan, hal ini sesuai dengan penelitian Nurpitriani *et al.*, (2015) pada produk *french fries*. Menurut Ladamay dan Yuwono (2014), semakin tinggi konsentrasi Na-CMC, maka kadar air *foodbars* semakin meningkat. Hal tersebut dikarenakan sifat Na-CMC sebagai pengikat air karena mempunyai gugus OH yang berikatan dengan air. Na-CMC jika ditambahkan dalam bahan makanan akan terdispersi dalam fase air, butir-butir Na-CMC yang bersifat hidrofilik akan menyerap air dan membengkak. Hasil pengujian kadar air *cookies* dan adonan *cookies* tepung pisang kepok putih pregelatinisasi dapat lihat pada **Tabel 2**.

Volume Spesifik Cookies Tepung Pisang Kepok Putih Pregelatinisasi

Volume spesifik *cookies* tepung pisang kepok putih pregelatinisasi berkisar antara 2,54 ml/g hingga 3,87 ml/g.

Tabel 2. Hasil uji kadar air *cookies* dan adonan, volume spesifik dan daya patah

Perlakuan	Kadar Air Cookies	Kadar Air Adonan	Volume Spesifik	Daya Patah
0,00%	1,28±0,00 ^a	11,46±0,04 ^a	2,54±0,03 ^a	1979,32±18,61 ^a
0,25%	1,57±0,01 ^b	11,72±0,01 ^b	3,05±0,05 ^b	2355,71±21,28 ^b
0,50%	1,71±0,02 ^c	12,13±0,02 ^c	3,32±0,02 ^c	2389,91±11,91 ^c
0,75%	1,82±0,01 ^d	12,35±0,03 ^d	3,45±0,03 ^d	2542,06±7,02 ^d
1,00%	2,14±0,02 ^e	12,45±0,01 ^e	3,60±0,03 ^e	2576,07±5,01 ^e
1,25%	2,55±0,02 ^f	12,64±0,01 ^f	3,76±0,02 ^f	2630,04±9,78 ^f
1,50%	2,66±0,01 ^g	12,73±0,02 ^g	3,87±0,02 ^g	2855,06±22,60 ^g

Keterangan:

a. Nilai rata-rata ± standar deviasi dari 4 ulangan.

b. *Superscript* a-g yang berbeda menunjukkan beda nyata pada $\alpha=5\%$

Adanya Na-CMC pada adonan menyebabkan air dari putih telur terperangkap, sehingga mengalami hidrasi dan membentuk matriks gel (Zats dan Kushla, 1996). Hal ini menyebabkan massa adonan semakin besar yang terjadi saat penambahan Na-CMC bersama tepung pisang kepek putih pregelatinisasi, garam dan *baking powder*. Selama proses pemanggangan, air bebas dan air terikat lemah akan berubah menjadi uap air. Uap air, udara dan gas CO₂ yang ada di dalam adonan *cookies* akan mengalami pemuaian. Matriks gel Na-CMC menahan pemuaian uap air, udara dan gas CO₂, sehingga dapat menghasilkan *cookies* mengembang dan pori-pori yang terbentuk semakin seragam. Hasil pengujian volume spesifik *cookies* tepung pisang kepek putih pregelatinisasi dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Daya Patah Cookies Tepung Pisang Kepok Putih Pregelatinisasi

Daya patah *cookies* tepung pisang kepek putih pregelatinisasi berkisar antara 1979,32 g/cm hingga 2855,06 g/cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan konsentrasi Na-CMC yang semakin meningkat, maka dihasilkan daya patah yang tidak mudah dipatahkan. Hal ini disebabkan penambahan konsentrasi Na-

CMC yang meningkat menghasilkan matriks gel yang semakin kuat. Matriks gel yang terbentuk akan menahan uap air, udara dan gas CO₂ yang memuai selama proses pemanggangan, sehingga *cookies* mengembang dan menghasilkan pori-pori yang semakin seragam, sehingga *cookies* tidak mudah dipatahkan (Zath dan Kushla, 1996). Hasil pengujian daya patah *cookies* tepung pisang kepek putih pregelatinisasi dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Warna Cookies Tepung Pisang Kepok Putih Pregelatinisasi

Pengukuran warna *cookies* perlu dilakukan karena mempengaruhi daya penerimaan konsumen. Pembacaan hasil pengujian menggunakan *color scale* terdiri dari nilai L, a*, b*, C, °h akan diperoleh satu titik warna. Seiring bertambahnya konsentrasi Na-CMC yang digunakan, maka warna *cookies* yang dihasilkan akan semakin cerah yang dapat dilihat pada *lightness cookies* yang semakin meningkat. Hal ini disebabkan Na-CMC memiliki gel yang transparan, dengan adanya air yang terperangkap Na-CMC akan membentuk matriks gel yang dapat menghasilkan *cookies* yang semakin cerah (Fitriyaningtyas dan Widyaningsih, 2015). Peningkatan warna kemerahan dan

Tabel 3. Hasil uji warna *cookies* tepung pisang kepek putih pregelatinisasi

Perlakuan	L	a*	b*	C	°h
0,00%	58,30±0,14 ^a	5,30±0,14 ^a	16,43±0,17 ^a	17,48±0,17 ^a	67,35±0,24 ^a
0,25%	59,65±0,21 ^b	5,73±0,05 ^b	17,45±0,06 ^b	18,33±0,10 ^b	69,33±0,21 ^b
0,50%	60,28±0,10 ^c	6,05±0,06 ^c	17,60±0,08 ^b	18,80±0,00 ^c	70,43±0,10 ^c
0,75%	61,10±0,12 ^d	6,23±0,13 ^d	18,43±0,10 ^c	19,08±0,17 ^d	71,40±0,16 ^d
1,00%	61,73±0,10 ^e	6,35±0,13 ^d	18,58±0,13 ^c	19,68±0,13 ^e	71,90±0,08 ^e
1,25%	62,15±0,06 ^f	6,75±0,13 ^e	19,10±0,08 ^d	20,45±0,13 ^f	72,45±0,17 ^f
1,50%	62,93±0,05 ^g	7,05±0,13 ^f	19,73±0,15 ^e	21,08±0,10 ^g	73,33±0,26 ^g

Keterangan:

a. L adalah *lightness*; a* adalah *redness*; b* adalah *yellowness*; C adalah *Chroma*; dan °h adalah *hue*

b. Nilai rata-rata ± standar deviasi dari 4 ulangan

c. *Superscript* a-g yang berbeda menunjukkan beda nyata pada α=5%

kekuningan yang dihasilkan memiliki hubungan dengan hasil pengujian C dan °h semakin meningkat yang menunjukkan warna kuning pucat seiring dengan semakin banyak Na-CMC yang ditambahkan.

Hal ini disebabkan Na-CMC dapat memerangkap air dan membentuk jaring matriks yang semakin banyak. Menurut Fitriyaningtyas dan Widyaningsih (2015), Na-CMC dapat menghalangi panas yang kontak langsung dengan gugus hidroksil glikosidik dari gula dan gugus amino dari protein selama proses pemanggangan. Kondisi ini menyebabkan *cookies* yang dihasilkan semakin kuning pucat seiring dengan meningkatnya *yellowness* pada *cookies* tepung pisang kepok putih pregelatinisasi. Hasil uji warna *cookies* tepung pisang kepok putih pregelatinisasi dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Karakteristik Organoleptik *Cookies* Tepung Pisang Kepok Putih Pregelatinisasi

Hasil uji DMRT pada $\alpha = 5\%$ menunjukkan ada beda nyata pada *cookies* dengan perlakuan konsentrasi Na-CMC terhadap warna, rasa, aroma, daya patah dan *mouthfeel*. Hasil uji Organoleptik kesukaan terhadap *cookies* dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Kesukaan warna

Warna *cookies* semakin meningkat mulai dari angka 2,31 (tidak suka) dan meningkat sampai angka 5,93 (agak suka). Hal ini sejalan dengan hasil pengujian warna secara objektif pada **Tabel 3**. Peningkatan konsentrasi Na-CMC, maka panelis semakin menyukai warna *cookies* yang dihasilkan. Panelis semakin menyukai warna *cookies* yang semakin kuning pucat. Hal ini disebabkan Na-CMC dapat memerangkap air dan membentuk jaring matriks yang semakin banyak, sehingga dapat menghambat air sebagai media reaksi pencoklatan, sehingga *cookies* yang dihasilkan semakin kuning pucat (Fitriyaningtyas dan Widyaningsih, 2015).

Kesukaan rasa

Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa semakin meningkat, seiring konsentrasi Na-CMC yang semakin meningkat. Hasil kesukaan yang semakin meningkat menjelaskan bahwa panelis tidak menyukai rasa pisang dari *cookies* tepung pisang kepok putih pregelatinisasi. Adanya Na-CMC dapat memperbaiki rasa yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan Na-CMC dengan komponen bahan lain membentuk jaring matriks, maka semakin tinggi konsentrasi Na-CMC, semakin banyak jaring matriks yang terbentuk,

Tabel 4. Hasil uji organoleptik *cookies* tepung pisang kepok putih pregelatinisasi

Perlakuan	Warna	Rasa	Aroma	Daya Patah	<i>Mouthfeel</i>
0,00%	2,31±1,00 ^a	4,10±0,97 ^a	3,21±1,54 ^a	2,39±1,02 ^a	2,72±0,99 ^a
0,25%	2,77±0,97 ^b	4,80±0,90 ^b	3,27±1,06 ^a	2,71±0,92 ^b	2,88±0,86 ^a
0,50%	3,91±1,00 ^c	4,85±0,74 ^{bc}	3,29±0,69 ^a	3,31±0,69 ^c	3,33±0,79 ^b
0,75%	4,79±1,12 ^d	4,86±1,11 ^{bc}	4,95±1,09 ^b	4,66±1,15 ^d	4,68±0,97 ^c
1,00%	5,29±0,96 ^e	5,20±0,76 ^c	5,12±1,02 ^{bc}	5,31±0,90 ^e	5,09±0,94 ^d
1,25%	5,64±0,85 ^f	5,56±0,80 ^d	5,31±0,81 ^c	5,62±0,78 ^f	5,54±0,90 ^e
1,50%	5,93±0,83 ^g	5,87±0,76 ^d	6,00±0,70 ^d	6,19±0,66 ^g	5,97±0,80 ^f

Keterangan:

a. Nilai rata-rata ± standar deviasi dari 4 ulangan

b. *Superscript* a-g yang berbeda menunjukkan beda nyata pada $\alpha=5\%$

sehingga dapat menghalangi rasa pisang yang muncul saat dirasakan panelis.

Kesukaan aroma

Konsentrasi Na-CMC yang semakin meningkat, maka tingkat kesukaan panelis terhadap aroma semakin meningkat. Hasil kesukaan yang semakin meningkat menjelaskan bahwa panelis tidak menyukai aroma pisang dari *cookies* tepung pisang kepek putih pregelatinisasi. Pisang memiliki senyawa volatil yaitu isoamil eter yang mempengaruhi aroma dari *cookies* tepung pisang kepek putih pregelatinisasi (Antarlina *et al.*, 2004). Penggunaan tepung pisang kepek putih pregelatinisasi menghasilkan aroma pisang yang dominan dibandingkan bahan pembantu lainnya. Panelis tidak menyukai aroma dari pisang kepek putih, karena pisang kepek putih merupakan salah satu jenis pisang yang memiliki aroma yang cukup kuat. Adanya Na-CMC dapat memperbaiki aroma yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan Na-CMC membentuk jaring matriks, semakin tinggi konsentrasi Na-CMC, semakin banyak jaring matriks yang terbentuk, sehingga dapat menghalangi aroma pisang yang keluar.

Kesukaan daya patah

Tingkat kesukaan panelis terhadap daya patah semakin meningkat, seiring peningkatan konsentrasi Na-CMC. Berdasarkan tingkat kesukaan panelis terhadap daya patah *cookies* menunjukkan bahwa panelis menyukai *cookies* yang tidak mudah dipatahkan. Hal tersebut sesuai dengan pengujian daya patah secara objektif yang dapat dilihat pada **Tabel 2**. adanya peningkatan konsentrasi Na-CMC yang digunakan menyebabkan daya patah yang dihasilkan semakin tinggi.

Kesukaan mouthfeel

Tingkat kesukaan panelis terhadap *mouthfeel* semakin meningkat, seiring peningkatan konsentrasi Na-CMC. Hasil uji kesukaan *mouthfeel* menunjukkan

bahwa panelis menyukai *cookies* yang tidak berpasir atau beremah. Tepung pisang kepek putih pregelatinisasi yang menjadi bahan dasar *cookies* mengandung gula reduksi sebesar 7,736 %wb, yang menyebabkan kesan berpasir. Kesan berpasir ini juga dikarenakan adanya proses kritisasi gula. Kritisasi gula akan terjadi jika gula menjadi jenuh saat proses pemanggangan karena adanya penguapan air. Kondisi jenuh terjadi pada saat *cookies* dipanggang sehingga *cookies* pisang kepek putih pregelatinisasi yang dihasilkan terasa berpasir. Penambahan Na-CMC dapat memperbaiki karakteristik *cookies* menjadi tidak berpasir. Hal ini dikarenakan Na-CMC membentuk matriks gel yang mengalami pemuaiian saat pemanggangan, sehingga dapat menghasilkan pori-pori *cookies* yang seragam (Zats dan Kushla, 1996). Konsentrasi Na-CMC yang semakin meningkat menghasilkan pori yang semakin seragam, maka kesan berpasir yang dihasilkan semakin menurun.

Cookies Tepung Pisang Kepek Putih Pregelatinisasi Terpilih

Perlakuan konsentrasi Na-CMC pada *cookies* bertujuan untuk menghasilkan *cookies* yang memiliki karakteristik fisikokimia dan organoleptik yang dapat diterima. Penelitian menunjukkan perlakuan konsentrasi Na-CMC mempengaruhi kadar air, daya patah, volume spesifik, warna dan kesukaan panelis terhadap warna, aroma, rasa, daya patah serta *mouthfeel cookies*. Hasil penelitian terhadap karakteristik dan organoleptik *cookies* menunjukkan bahwa konsentrasi Na-CMC pada *cookies* yang masih dapat diterima dan disukai oleh panelis, sehingga perlakuan yang dipilih adalah *cookies* perlakuan konsentrasi Na-CMC sebesar 1,50%. Faktor penentuan pemilihan ini didasarkan pada nilai kesukaan panelis yang tertinggi, namun efektivitas penggunaan Na-CMC pada *cookies* tepung pisang kepek putih

pregelatinisasi perlu diperhitungkan. Pemilihan konsentrasi Na-CMC 1,50% dikarenakan menghasilkan skor kesukaan di atas 5 (agak suka) untuk warna, aroma, rasa, daya patah serta *mouthfeel* yang dapat dilihat pada **Tabel 4**. Pengujian organoleptik menunjukkan bahwa panelis menyukai *cookies* tepung pisang kepek putih pregelatinisasi dengan warna yang cerah dan semakin kuning pucat, rasa dan aroma pisang yang semakin berkurang, tekstur yang tidak mudah dipatahkan, serta *mouthfeel* yang tidak berpasir. Pemilihan konsentrasi Na-CMC 1,50% juga didukung dari hasil analisa fisikokimia. Hal ini menunjukkan bahwa Na-CMC 1,50% dapat memerangkap air dan membentuk matriks gel yang banyak dan kompleks, sehingga dapat menghasilkan kadar air *cookies* yang tinggi (2,66%) dan memberikan pengaruh terhadap *cookies* yang semakin mengembang (3,87 ml/g), karena matriks gel dapat menahan pemuatan uap air, udara dan gas CO₂ saat pemanggangan. Hal ini dapat menghasilkan pori-pori yang sangat beragam, sehingga *cookies* tidak mudah dipatahkan. Matriks gel Na-CMC juga dapat menghalangi panas saat pemanggangan, sehingga dapat menghambat reaksi pencoklatan. Hal ini menyebabkan *cookies* semakin cerah dan menghasilkan warna kuning pucat.

KESIMPULAN

Peningkatan konsentrasi Na-CMC yang digunakan menyebabkan peningkatan kadar air, volume spesifik, daya patah dan menghasilkan warna yang semakin cerah. Peningkatan konsentrasi Na-CMC yang digunakan menyebabkan peningkatan kesukaan terhadap warna, rasa, aroma, daya patah dan *mouthfeel*. Perlakuan yang dipilih adalah *cookies* tepung pisang kepek putih pregelatinisasi dengan konsentrasi Na-CMC 1,50%.

Penggunaan konsentrasi Na-CMC 1,50% menghasilkan tingkat kesukaan panelis paling tinggi, namun kesukaan

terhadap warna, rasa dan *mouthfeel* dihasilkan skor 5 (agak suka), sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan mengkombinasikan bahan hidrokoloid lain yang memiliki sifat viskoelastis, sehingga tidak menghasilkan *cookies* semakin keras untuk dapat memperbaiki karakteristik *cookies* tepung pisang kepek putih pregelatinisasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada PT. Indofood Sukses Makmur, Tbk. yang telah memberikan bantuan berupa dana penelitian untuk menunjang kelancaran proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustine, F. 2015. "Karakteristik Cookies dengan Variasi Lama Pengukusan Pisang Tanduk (*Musa paradisiacal corniculata*) pada Tepung Pisang Pregelatinisasi". Skripsi. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya.
- Antarlina, S. S., Rina, Y., Umar, S., Rukayah. 2004. Pengolahan buah pisang dalam mendukung pengembangan agroindustri di Kalimantan (dalam *Prosiding Seminar Nasional Klinik Teknologi Pertanian Sebagai Basis Pertumbuhan Usaha Agribisnis Menuju Petani Nelayan Mandiri*), Puslitbang Sosek Pertanian: 724-746.
- AOAC. 1997. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Association of Analytical Chemists, Washington D.C.
- Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia (APTINDO). 2013. *Overview Industri Tepung Terigu Nasional Indonesia*. [www.aptindo.or.id/pdfs/Overview Industri Terigu nasional-update 14 maret 2013.pdf](http://www.aptindo.or.id/pdfs/Overview%20Industri%20Terigu%20nasional-update%2014%20maret%202013.pdf) (Diakses Tanggal 4 Mei 2015).
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2013. *Tabel Produksi Tanaman Hias di Indonesia 2013*.

- Fennema, O.R., Karen, M., Lund, D. B. 1996. *Principle of Food Science*. The AVI Publishing, Connecticut.
- Fennema, O. R. 1996. *Food Chemistry*, 3rd ed. Marcel Dekker, New York.
- Fitriyaningtyas, S. I., Widyaningsih, T. D. 2015. Pengaruh penggunaan lesitin dan CMC terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik margarin sari apel manalagi (*Malus sylfertris* Mill) tersuplementasi minyak kacang tanah. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3 (1): 226-236.
- Hunter, R. S. 1952. *Photoelectric Tristimulus Colorimetry with Three Filters*. U.S. Dept. Comm. Natl. Bur. Std.,USA.
- Kartika, B. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. UGM, Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi, Yogyakarta.
- Ladamay, N. A., Yuwono, S. S. 2014. Pemanfaatan bahan lokal dalam pembuatan foodbars. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2 (1): 67-78.
- Lopez, A. C. B., Accacia, J. G. P., Roberto, G. C. 2004. Flour mixture of rice flour, corn, and cassava starch in the production of gluten free white bread. *J. of Braz. Arch. of Biol. and Technol*, 47 (1): 63-70.
- Nurpitriani, Susilo, B., Nugroho, W. A. 2015. Studi aplikasi *edible coating* dan konsentrasi CaCl_2 pada *french fries* ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 3 (2): 64-73.
- Satuhu, S., Supriadi, A. 1994. *Budidaya Pisang*. Pengolahan dan Prospek Pasar. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Soeseno, A. W. 2011. "Pengaruh Tingkat Substitusi Sukrosa Oleh Sorbitol terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik *Cookies* Jagung *Reduced Sugar*". Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya.
- Turksoy, S., Keskin, S., Ozkaya, B., Ozkaya, H. 2011. Effect of black carrot (*Daucus carota* L. Ssp. *sativus* var. *atrorubens* Alef.) fiber addition on the composition and quality characteristics of cookies. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 9 (3&4): 57-60.
- Zath, J. L., Kushla, G. P. 1996. *Gels. Pharmaceutical Dosage Form Dysperse System 2* (2): 399-417. Marcell Dekker, Inc, New York.