

SANITASI TEPUNG KULIT SINGKONG

Virgananda Ulfa Kharisma*, Indah Werdiningsih**, Muryoto**

* JKL Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, Jl. Tatabumi 3, Banyuraden, Gamping, Sleman, DIY 55293
email: virgananda39@gmail.com

**JKL Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

Abstract

Cassava peel waste which is not handled properly will become breeding sites for bacteria and germs that will cause health problems. To reduce the negative impact, since cassava peel still has enough nutrient content, it can be reprocessed as flour. The purpose of this study is to determine the differences in shelf-life and acceptance of physical properties (color, odor, texture) of cassava peel flour made from four sanitation treatments by using 10 stages of processing. The type of the research was an experiment with post test only design. Data analysis was conducted descriptively and analytically with one way Anova test at α 0,05. The conclusion of this study indicates that the averages of physical acceptance of cassava peel flour between treatments P1, P2, P3 and P4 with formulation F1 to F6 are significantly different. In treatment P3, formulations F3, F4 and F5 are those that can replace wheat flour by 20-60 %; and the differences in shelf-life of cassava peel flour between treatments P1, P2, P3 and P4 are also significant. By using ESS calculation method, the longest shelf-life is treatment P1, i.e. 120 days and 18 hours.

Keywords : shelf-life, physical acceptance, food sanitation, cassava peel flour,

Intisari

Limbah kulit singkong yang tidak ditangani dengan baik akan menjadi tempat berkembang-biaknya bakteri dan kuman yang akan mengakibatkan gangguan kesehatan. Untuk mengurangi dampak negatif tersebut, karena kulit singkong masih mempunyai kandungan gizi yang cukup, maka dapat dimanfaatkan kembali sebagai tepung. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan lama waktu simpan dan penerimaan keadaan fisik (warna, bau, tekstur) dari tepung kulit singkong yang dibuat dengan empat perlakuan secara sanitasi dengan menggunakan 10 tahap pengolahan. Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimen dengan desain post test only. Analisis dilakukan secara deskriptif dan analitik dengan uji one way Anova pada α 0,05. Kesimpulan penelitian menunjukkan bahwa secara analitik ada perbedaan rerata penerimaan keadaan fisik (bau, warna, tekstur) tepung kulit singkong antara perlakuan P1, P2, P3 dan P4, dengan formulasi F1 sampai dengan F6. Pada perlakuan P3, formulasi F3, F4 dan F5 merupakan formulasi yang dapat menggantikan tepung terigu sebesar 20- 60 % dan ada perbedaan lama waktu simpan tepung kulit singkong antar perlakuan P1, P2, P3 dan P4. Dengan menggunakan metoda perhitungan ESS, lama waktu simpan terlama adalah perlakuan P1, yaitu selama 120 hari 18 jam.

Kata Kunci : lama waktu simpan, penerimaan keadaan fisik, sanitasi makanan, tepung kulit singkong

PENDAHULUAN

Singkong atau disebut juga ubi kayu (*Manihot utilissima* Pohl) merupakan salah satu sumber karbohidrat lokal Indonesia yang menduduki urutan ketiga terbesar setelah padi dan jagung. Menurut hasil survei yang dilakukan pada tanggal 30 Januari 2016, di Kota Yogyakarta terdapat pasar khusus yang menjual ketela yaitu Pasar Karangajen yang terletak di Jl. Sisingamangaraja, Yogyakarta.

Di pasar tersebut terdapat macam-macam ketela yang dijual seperti ubi ja-

lar dan ubi kayu atau singkong. Pasokan singkong setiap harinya sebanyak 15 ton atau 15.000 kg singkong, dari jenis singkong meni dan mentega, yang diangkut dengan lima truk yang didatangkan dari Wonosobo, Magelang dan Purworejo.

Setiap bobot singkong akan menghasilkan limbah kulit sebesar 16 %, sehingga kulit singkong yang dihasilkan setiap hari dari 15.000 kg singkong tersebut adalah sebanyak 2.400 kg atau 2,4 ton¹⁾. Kulit singkong yang tidak diproses dan tidak ditangani dengan baik akan menjadi sampah yang akan menimbul-

kan bau tidak sedap serta dapat menjadi tempat bagi berkembang biaknya bakteri dan kuman yang akan mengakibatkan gangguan kesehatan ²⁾.

Kulit singkong sebenarnya masih mempunyai kandungan gizi yang cukup sehingga dapat dimanfaatkan dan diolah menjadi tepung, dimana setiap pengolahan pasti ada upaya sanitasinya yaitu dengan menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur pada tepung serta menghambat warna coklat pada tepung yang dilakukan melalui perendaman menggunakan *asam sitrat* ($C_6H_8O_7$) dengan konsentrasi 0,5 % selama 10 menit ³⁾.

Asam sitrat, secara kimiawi masih berdekatan dengan vitamin C dan sama-sama merupakan pengawet alami yang baik. Kandungan asam di dalamnya berfungsi mencegah pertumbuhan bakteri dan jamur. *Asam sitrat* dinyatakan aman pada 99 % populasi ⁴⁾.

Sementara itu, kandungan energi dan nutrisi yang terdapat di dalam kulit singkong per 100 gram adalah air sebanyak 59,40 %, karbohidrat 38,70 %, lemak 0,20 %, protein 0,70 %, serta abu 1,00 % ⁵⁾.

Singkong diketahui memiliki kadar air sebesar 60 % ⁶⁾. Kadar air maksimal tepung singkong sesuai Standar Nasional Indonesia adalah sebesar 12 % ⁷⁾. Selisih antara kadar air singkong dan kadar air tepung singkong adalah sebesar 48 %. Selisih tersebut dapat dijadikan sebagai standar untuk menentukan jumlah tepung kulit singkong yang dihasilkan dari 2.400 kg atau 2,4 ton kulit singkong dari bobot singkong sebesar 15.000 kg atau 15 ton dan jika kulit singkong tersebut dimanfaatkan sebagai tepung maka akan menghasilkan tepung kulit singkong sebanyak 1.152 kg setiap harinya.

Tindakan hygiene sanitasi makanan dimulai dari pemilihan bahan makanan sampai dengan penyajian makanan tersebut. Khusus untuk pengolahan makanan, harus memperhatikan kaidah cara pengolahan yang baik ⁸⁾. Bahan baku dalam pengolahan tepung kulit singkong perlu dipilih yang baik dan tidak rusak agar diperoleh tepung kulit singkong yang layak kualitasnya. Kualitas tepung dan kandungan gizi dalam tepung sangat di-

pengaruhi oleh tindakan sanitasi dalam proses pengolahannya.

Proses pengolahan dari tepung kulit singkong dilakukan dengan empat perlakuan secara sanitasi yaitu: pembuatan dengan menggunakan 10 tahap pengolahan, pembuatan tanpa perendaman dengan *asam sitrat* ($C_6H_8O_7$) 0,5 % selama 10 menit, pembuatan tanpa *blanching*, dan pembuatan tanpa pengeringan dengan oven 60 °C selama 30 jam.

Hasil olahan tepung kulit singkong yang dihasilkan harus memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI 01-2997-1992). Standar yang harus dipenuhi antara lain adalah parameter kadar air total maksimal 12 % dan harus memenuhi parameter keadaan bau, warna, dan tekstur. Beberapa parameter ini digunakan untuk menentukan lama waktu simpan dan penerimaan keadaan fisik (warna, bau, tekstur) dari tepung kulit singkong itu sendiri.

Penelitian ini bertujuan mengetahui perbedaan lama waktu simpan dan penerimaan keadaan fisik (yang meliputi warna, bau, tekstur) yang dibuat dengan empat perlakuan secara sanitasi yang berbeda.

METODA

Jenis penelitian yang dilakukan yaitu eksperimen dengan desain *post test only*. Penelitian ini menggunakan empat perlakuan secara sanitasi dengan menggunakan 10 tahap pengolahan.

Sebagai obyek penelitian adalah kulit singkong jenis mentega yang diambil dari Pasar Karangjajen dan diolah menjadi tepung kulit singkong dengan sampel uji penerimaan keadaan fisik (warna, bau, tekstur). Ada sebanyak 72 bungkus tepung kulit singkong yang dipakai untuk uji penerimaan, karena menggunakan tiga orang panelis dengan empat jenis perlakuan dalam enam formulasi dan dengan hanya satu kali replikasi atau ulangan. Sementara itu, untuk uji masa simpan, banyaknya bungkus tepung kulit singkong yang digunakan adalah 64 buah, yang dihitung karena menggunakan empat jenis perlakuan dalam empat kali ulangan dan enam kali observasi.

Untuk uji penerimaan keadaan fisik (warna, bau, tekstur), perbandingan formulasi antara tepung kulit singkong dan tepung terigu yang digunakan adalah: 5:0, 4:1, 3:2, 2:1, dan 0:5. Adapun untuk uji lama waktu simpan, observasi dilakukan sebanyak empat kali selama dua bulan, yaitu setiap seminggu sekali.

Jalannya penelitian secara garis besar meliputi: 1) pembuatan tepung kulit singkong dengan empat perlakuan secara sanitasi menggunakan 10 tahap pengolahan, 2) pengujian penerimaan keadaan fisik (warna, bau, tekstur) yang dilakukan secara subyektif (pengamatan menggunakan indera penglihatan, indera penciuman dan indera peraba) dengan bantuan tiga orang panelis, dan 3) pengujian lama waktu simpan dengan menggunakan metoda ESS.

Data penerimaan keadaan fisik dan lama waktu simpan diuji normalitasnya terlebih dahulu menggunakan *Kolmogorov Smirnov* dengan taraf signifikansi 5 % atau 0,05. Karena hasil uji menyatakan bahwa data yang diperoleh memenuhi asumsi distribusi normal, selanjutnya data dianalisis menggunakan uji parametrik *one-way Anova* untuk mengetahui perbedaan lama waktu simpan dan penerimaan keadaan fisik (warna, bau, tekstur) dengan menggunakan program SPSS. Pengujian dilanjutkan dengan uji LSD untuk mengetahui kelompok perlakuan yang paling baik berdasarkan nilai p yang dihasilkan yang kurang dari 0,05, yang berarti ada perbedaan yang bermakna di antara pasangan kelompok perlakuan yang diuji.

HASIL

Penerimaan Keadaan Fisik

Tabel 1 menunjukkan bahwa rerata tingkat penerimaan keadaan fisik (warna, bau, tekstur) tepung kulit singkong yang tertinggi adalah perlakuan P3 pada formulasi F6, yaitu sebesar 14,47 yang artinya baik. Karena formulasi F6 merupakan kontrol positif yaitu tepung terigu, maka formulasi yang paling mendekati nilai baik adalah formulasi F3, F4 dan F5, dengan rata-rata secara berturut-turut sebesar 12,67; 13,33 dan 13,67.

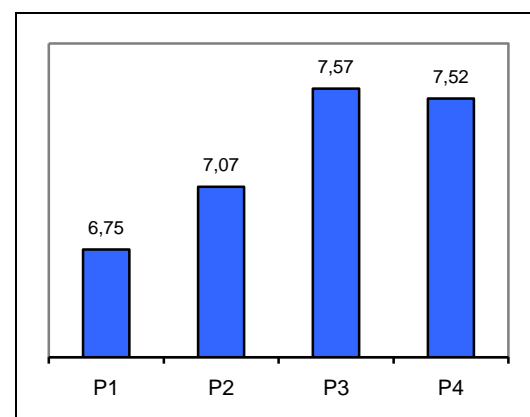
Tabel 1.
Hasil pengujian penerimaan keadaan fisik tepung kulit singkong oleh tiga orang panelis.

Perlakuan	Panelis	Formulasi					
		F1	F2	F3	F4	F5	F6
P1	1	8	8	9	10	12	14
	2	8	8	9	10	11	15
	3	8	9	9	10	11	14
	Rata-rata	8	8,33	9	10	11,33	14,33
P2	1	6	7	8	9	11	14
	2	7	8	8	9	9	15
	3	7	8	7	8	10	14
	Rata-rata	6,67	7,67	7,67	8,67	10,00	14,33
P3	1	10	10	13	14	14	15
	2	9	9	12	13	13	14
	3	9	10	11	13	14	15
	Rata-rata	9,33	9,66	12,67	13,33	13,67	14,47
P4	1	8	9	9	11	12	15
	2	9	9	10	10	12	14
	3	8	9	10	11	13	14
	Rata-rata	8,33	9,00	9,66	10,67	12,33	14,33

Lama Waktu Simpan

Berdasarkan hasil uji kadar air pada Tabel 8 dapat diketahui bahwa rata-rata untuk perlakuan P1 adalah sebesar 6,75 %, P2 sebesar 7,07 %, P3 sebesar 7,57 % dan P4 sebesar 7,52 %.

Grafik 1.
Rata-rata kadar air (%) tepung kulit singkong dengan perlakuan P1, P2, P3 dan P4



Tabel 2.
Hasil pengujian kadar air tepung kulit singkong perlakuan P1, P2, P3 dan P4

Hari ke-	Ulangan	Kadar air (%)			
		P1	P2	P3	P4
0	1	3,36	3,10	4,64	4,66
	2	3,55	3,81	5,01	5,77
	3	3,32	3,84	4,21	6,01
	4	3,03	3,30	4,32	4,84
21	1	5,77	6,64	6,66	6,59
	2	6,14	6,97	7,03	6,94
	3	5,19	6,37	6,56	6,74
	4	6,13	6,31	6,58	6,51
42	1	8,33	7,51	9,38	8,01
	2	8,32	8,98	8,31	8,75
	3	8,24	9,16	7,90	8,57
	4	9,45	7,47	7,87	8,50
63	1	9,37	9,90	10,18	9,61
	2	9,12	10,31	11,07	9,60
	3	8,83	10,10	11,06	9,65
	4	9,96	9,41	10,44	9,60
Jumlah		108,11	113,18	121,22	120,35
Rata-rata		6,75	7,07	7,57	7,52

Adapun berdasarkan Grafik 1, terlihat bahwa rata-rata pengujian kadar air tepung kulit singkong yang terendah yaitu pada perlakuan P1 dengan 6,75 %.

Guna mengetahui lama waktu simpan tepung kulit singkong, berdasarkan Tabel 2 di atas dapat diketahui hasilnya sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

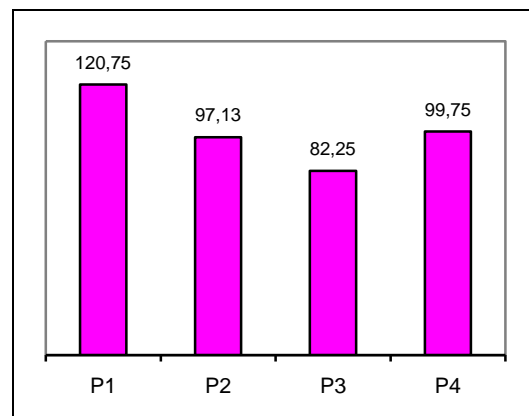
Sementara itu, berdasarkan Grafik 2 terlihat bahwa rata-rata uji lama waktu simpan tepung kulit singkong pada perlakuan P1, yaitu selama 120 hari 18 jam, dan P4, yaitu selama 99 hari 18 jam, adalah yang paling lama jika dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini disebabkan karena pengolahan tepung kulit singkong dengan penerapan sanitasi sangat berpengaruh terhadap lama waktu simpan berdasarkan kadar air.

Tabel 3.
Hasil perhitungan lama waktu simpan dengan menggunakan Metoda ESS

No	Ulangan	Lama waktu simpan (minggu)			
		P1	P2	P3	P4
1	1	126	84	105	84
2	2	126	105	70	105
3	3	126	105	70	105
4	4	105	94,5	84	105
Jumlah		483	388,50	329	399
Rata-rata		120,75	97,125	82,25	99,75

Berdasarkan data hasil pengamatan kadar air yang digunakan untuk menentukan masa simpan tepung kulit singkong, dapat diketahui dari Tabel 3 bahwa rerata masa simpan yang paling lama adalah yang dihasilkan oleh P1, yaitu selama 120 hari 18 jam.

Grafik 2.
Rata-rata lama waktu simpan (hari) tepung kulit singkong dengan perlakuan P1, P2, P3 dan P4



PEMBAHASAN

Penerimaan Keadaan Fisik

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa penerimaan keadaan fisik tepung kulit singkong (yang meliputi warna, bau, tekstur) yang paling disukai oleh panelis adalah formulasi F3, F4 dan F5 pada perlakuan P3, yaitu dengan rata-rata masing-masing secara berturut-turut, adalah sebesar 12,67; 13,33; dan 13,67.

Formulasi F3, F4 dan F5 merupakan formulasi terbaik karena mendekati formulasi F6 yang merupakan kontrol positif yaitu tepung terigu, sehingga dapat diketahui bahwa ketiga formulasi tepung pada perlakuan P3 tersebut dapat menggantikan tepung terigu sebesar 20-60 %.

Penerimaan keadaan fisik (warna, bau, tekstur) tepung kulit singkong yang paling diterima panelis adalah perlakuan P3 dengan formulasi F3, F4 dan F5. Hal ini disebabkan karena perlakuan P3 tersebut dibuat dengan menggunakan 10 tahap pengolahan secara sanitasi tanpa *blanching*.

Tepung kulit singkong yang dibuat tanpa *blanching* menghasilkan warna tepung yang lebih cerah dan menghasilkan bau yang lebih enak dibandingkan tepung yang *diblanching*, sehingga masyarakat dapat membuatnya pada skala rumahan menggunakan cara tersebut, yaitu pembuatan secara sanitasi menggunakan 10 tahap pengolahan tanpa dilakukan proses *blanching*.

Dalam proses pembuatannya, pengolahan tepung kulit singkong dengan perlakuan P3, selain tanpa *blanching*, untuk memperbaiki warna juga sudah dilakukan perendaman dengan asam sitrat ($C_6H_8O_7$) untuk menghindari timbulnya warna coklat pada tepung. Namun demikian tepung yang dihasilkan masih terlihat kurang cerah.

Perendaman kulit singkong juga dapat dilakukan menggunakan natrium metabisulfit agar warna tepung yang dihasilkan menjadi lebih cerah, karena penambahan bahan kimia tersebut bertujuan untuk memutihkan tepung dan dianjurkan untuk produk pangan. Semakin tinggi konsentrasi natrium metabisulfit yang digunakan, maka nilai derajat putih yang diperoleh akan semakin tinggi⁹⁾.

Berdasarkan hasil uji LSD dapat diketahui bahwa formulasi yang mempunyai hasil yang bermakna, memiliki jarak perbandingan konsentrasi yang jauh; dan sebaliknya, formulasi yang mempunyai hasil tidak bermakna, memiliki jarak konsentrasi yang dekat, sehingga pada penelitian yang akan datang disarankan untuk membuat formulasi tepung kulit

singkong dengan jarak konsentrasi yang lebih jauh.

Lama Waktu Simpan

Berdasarkan hasil Uji LSD dapat diketahui bahwa antara perlakuan P1 dengan perlakuan P2, P3 dan P4 memiliki perbedaan yang bermakna yang artinya di antara perlakuan-perlakuan tersebut, lama waktu simpan tepung yang dihasilkan akan berbeda. Hal tersebut karena proses pembuatan tepung kulit singkong pada masing-masing perlakuan berbeda, sehingga mempengaruhi hasil lama waktu simpan yang dihasilkan.

Perlakuan P1, yaitu tepung dibuat secara sanitasi menggunakan 10 tahap pengolahan, memiliki waktu simpan selama 120 hari 18 jam; perlakuan P2, yaitu secara sanitasi menggunakan 10 tahap pengolahan tanpa perendaman dengan asam sitrat, mempunyai lama waktu simpan 98 hari 6 jam; perlakuan P3, yaitu dibuat secara sanitasi menggunakan 10 tahap pengolahan tanpa *blanching*, mempunyai lama waktu simpan 82 hari 6 jam; dan perlakuan P4 yang dibuat secara sanitasi menggunakan 10 tahap pengolahan tanpa pengeringan dengan oven bersuhu 60 °C selama 30 jam, memiliki waktu simpan selama 99 hari 18 jam.

Dilihat dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa perlakuan P1 menghasilkan tepung dengan lama waktu simpan yang paling panjang jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Namun demikian, pada perlakuan tersebut ada proses pengeringan kulit singkong dengan menggunakan oven dimana pada umumnya tidak semua orang memilikinya, sehingga bagi masyarakat yang ingin membuat tepung kulit singkong dengan skala rumah tangga, disarankan untuk membuatnya dengan perlakuan P4, yaitu proses pembuatan secara sanitasi menggunakan 10 tahap pengolahan dengan pengeringan menggunakan sinar matahari.

Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu tentang teknologi pengolahan tepung dari berbagai jenis pisang yang menggunakan cara pengeringan matahari dan mesin pengering, diketahui bahwa rata-rata kadar air yang dihasilkan

dari penggunaan mesin pengering berkisar antara 9,2 hingga 11,87 %; sementara yang dikeringkan dengan matahari menghasilkan kadar air yang masih tinggi yaitu 16,4 %.

Mengacu pada SNI No.01-3841-19-95, tepung pisang yang dikeringkan dengan menggunakan mesin pengering sudah memenuhi syarat, akan tetapi tepung pisang yang dikeringkan dengan sinar matahari tidak memenuhi syarat, sehingga masa simpan tepung dengan mesin pengering tersebut lebih lama ¹⁰⁾.

Antara perlakuan P2 dengan P3 dan P4 tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Ini artinya tepung dari perlakuan P2, P3 dan P4 mempunyai masa simpan yang hampir atau mendekati sama karena proses pembuatan pada masing-masing perlakuan tersebut sama-sama tidak menggunakan 10 tahap sanitasi secara lengkap.

Pada perlakuan P2 tahap ke-2, seharusnya dilakukan pembuatan tepung kulit singkong secara sanitasi dengan perendaman asam sitrat, akan tetapi yang dilakukan pada perlakuan ini adalah perendaman pada air mengalir sehingga dihasilkan data yang tidak bermakna pada pengujian LSD. Hal tersebut terjadi karena perendaman dengan menggunakan air mengalir akan lebih cepat mempengaruhi pertumbuhan mikroba jika dibandingkan dengan perendaman dengan asam sitrat yang mengandung asam yang dapat mencegah pertumbuhan mikroba.

Pada perlakuan P3 tahap ke-5, seharusnya dilakukan pembuatan tepung kulit singkong secara sanitasi dengan *blanching* selama lima menit, akan tetapi yang dilakukan adalah tanpa *blanching* selama lima menit sehingga dihasilkan data yang tidak bermakna pada pengujian dengan LSD.

Hal tersebut terjadi karena tepung kulit singkong yang dibuat tanpa *blanching* menghasilkan tekstur yang kurang baik yaitu sedikit menggumpal yang disebabkan karena masih terdapat kandungan air di dalamnya sehingga akan lebih cepat membusuk. Dari gumpalan yang terbentuk tersebut biasanya akan timbul bau dan ditumbuhi oleh jamur se-

hingga akan mempengaruhi peningkatan kadar air ¹¹⁾.

Pada perlakuan P4 tahap ke-6, seharusnya dilakukan pembuatan tepung kulit singkong secara sanitasi dengan pengeringan oven pada suhu 60 °C selama 30 jam. Akan tetapi, pada perlakuan ini, proses pengeringannya menggunakan sinar matahari sehingga dihasilkan data yang tidak bermakna pada pengujian LSD. Hal tersebut karena pengeringan dengan sinar matahari akan lebih cepat mempengaruhi pertumbuhan mikroba. Pengeringan kulit singkong dengan sinar matahari secara tidak ditutup atau terbuka akan terkontaminasi oleh udara, debu maupun mikroba lainnya.

Dilihat dari masing-masing perlakuan tersebut dapat diketahui bahwa ketiga perlakuan tersebut sama-sama memiliki tahapan pengolahan yang dapat mempengaruhi peningkatan kadar air yang akan mempengaruhi lama waktu simpan. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk menambah perlakuan secara sanitasi menggunakan 10 tahap pengolahan dengan perbedaannya pada tahap-tahap yang belum dilakukan pada penelitian ini.

Antara perlakuan P3 dan P4 tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Ini artinya bahwa tepung hasil dari perlakuan P3 dan P4 mempunyai masa simpan yang hampir atau mendekati sama karena proses pembuatan pada masing-masing perlakuan tersebut sama-sama tidak menggunakan 10 tahap sanitasi secara lengkap.

Pada perlakuan P3 tahap ke-5, seharusnya dilakukan pembuatan tepung kulit singkong secara sanitasi dengan *blanching* selama 5 menit. Akan tetapi yang dilakukan adalah tanpa *blanching* selama 5 menit sehingga dihasilkan data yang tidak bermakna pada pengujian LSD.

Pada perlakuan P4 tahap ke-6, seharusnya dilakukan pembuatan tepung secara sanitasi dengan menggunakan pengeringan oven pada suhu 60 °C selama 30 jam, akan tetapi yang dilakukan adalah pengeringan dengan sinar matahari sehingga dihasilkan data yang tidak bermakna pada pengujian LSD.

Seperti sudah dijelaskan sebelumnya, tepung kulit singkong yang diolah tanpa *blanching* menghasilkan tekstur yang kurang baik yaitu sedikit menggumpal. *Blanching* sendiri bertujuan untuk memodifikasi struktur (tekstur), menghilangkan udara dan gas-gas lain, serta mengurangi mikroba permukaan dan kontaminasi kimia ¹²⁾.

Perlakuan P3 memiliki lama waktu simpan lebih singkat dibandingkan dengan perlakuan P4 dengan masa simpan selama 82 hari 6 jam. Hal tersebut disebabkan oleh peningkatan kadar air yang dipengaruhi oleh kelembaban dan pH udara. Kadar air memiliki peran sangat besar terhadap lamanya masa simpan. Apabila terjadi kondensasi udara pada permukaan bahan pangan, maka dapat menjadi media yang baik bagi mikroba ¹³⁾.

Suhu lingkungan merupakan faktor penting bagi pertumbuhan mikroba. Di dalam ilmu mikrobiologi, mikroba dianggap mati apabila ia telah kehilangan kemampuan untuk memperbanyak diri dalam membentuk suatu koloni mikroba ¹⁴⁾. Oleh karena itu, untuk memperpanjang masa simpan tepung sebaiknya dimasukkan ke dalam kaleng atau kaca.

Alternatif pengemasan produk pangan berbentuk bubuk yang disimpan pada tempat yang kedap udara seperti kaleng atau kaca dapat menghambat pertumbuhan mikroba ¹⁵⁾. Penyimpanan pada kaleng sebaiknya dipilih yang memiliki kaca agar cahaya bisa masuk, sehingga timbulnya uap air dan pertumbuhan mikroba dapat dicegah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa lama waktu simpan dan penerimaan keadaan fisik (warna, bau, tekstur) tepung kulit singkong yang dibuat dengan empat perlakuan secara sanitasi, memiliki perbedaan yang bermakna.

Lama waktu simpan dari tepung kulit singkong yang dibuat dengan perlakuan perendaman dengan asam sitrat atau $C_6H_8O_7$ 0,5 % selama 10 menit adalah 120 hari 18 jam; dan dengan perlakuan

perendaman dengan air mengalir selama 10 menit, adalah 98 hari 6 jam.

Lama waktu simpan tepung kulit singkong dari perlakuan *blanching* selama 5 menit adalah 120 hari 18 jam; dan dari perlakuan tanpa *blanching* adalah 82 hari 6 jam.

Lama waktu simpan dari tepung kulit singkong yang dibuat dengan perlakuan pengeringan dengan oven adalah 120 hari 18 jam; dan dengan perlakuan pengeringan dengan sinar matahari adalah 99 hari 18 jam.

Penerimaan keadaan fisik (warna, bau, tekstur) tepung kulit singkong yang paling diterima panelis yaitu pada formulasi F3, F4 dan F5 pada perlakuan P3. Skor formulasi F3 sebesar 12,67; F4 sebesar 13,33; dan F5 sebesar 13,67 yang artinya baik dan mampu mendekati tepung terigu (F6), sehingga tepung tersebut mampu menggantikan tepung terigu sebesar 20-60 %.

SARAN

Bagi para pedagang singkong dapat memproduksi tepung kulit singkong dengan skala rumahan menggunakan cara P3 yaitu pembuatan tepung secara sanitasi menggunakan 10 tahap pengolahan tanpa *blanching*.

Bagi mereka yang ingin melakukan penelitian lanjutan tentang masa simpan tepung kulit singkong yang lebih lama, dapat: 1) mengamati cara penyimpanan yang dibungkus menggunakan plastik pembungkus tepung dan disimpan di dalam kaleng kaca; 2) mencoba membuat produk tepung yang warnanya lebih cerah melalui perendaman dengan menggunakan natrium metabisulfid; 3) membuat tepung dengan menggunakan formulasi yang perbandingan konsentrasinya lebih besar; dan 4) menambah perlakuan secara sanitasi menggunakan 10 tahap pengolahan dengan perbedaan pada tahap yang belum dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hidayat, C., 2009. *Peluang Penguasaan Kulit Singkong sebagai Pakan*

- Unggas, Balai Penelitian Ternak, Bogor.
2. Alex, S., 2011. *Sukses Mengolah Sampah Organik Menjadi Pupuk Organik*, Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
 3. Ardiansyah, 2014. Pengaruh perlakuan awal terhadap karakteristik kimia dan organoleptik tepung jamur tiram (*Pleurotus oestreatus*), *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*, 19 (2).
 4. Kristianingrum, S., 2006. *Pengawet Makanan yang Aman Bagi Kesehatan* (<http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/susila-kristianingrum-dramsi/12.pdf>, diunduh 7 Februari 2016).
 5. Hikmiyati, N., dan Yanie, N. S., 2008. *Pembuatan Bioetanol dari Limbah Kulit Singkong Melalui Proses Hidrolisa Asam dan Enzimatis*, Universitas Diponegoro, Semarang.
 6. Nurlaili, F., 2013. Fermentasi kulit singkong (*Manihot Utilissima* Pohl) menggunakan *Aspergillus Niger* pengaruhnya terhadap pencernaan bahan kering (Kbk) dan pencernaan bahan organik (Kbo) secara in-vitro, *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 1 (3): hal. 856-864.
 7. BSN, 1992. *Persyaratan Mutu Tepung Singkong*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
 8. *Permenkes RI Nomor 1096 tentang Higiene Sanitasi Jasa Boga*, 2011. (<http://dokumen.tips/documents/2011-permenkes-no1096-tentang-higiene-sanitasi-jasaboga.html>, diunduh Februari 2016).
 9. Nastiti, M. A., 2014. Pengaruh konsentrasi natrium metabisulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) dan suhu pengeringan terhadap karakteristik tepung ampas tahu, *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 2 (2).
 10. Histifarina, D., 2012. Teknologi pengolahan tepung dari berbagai jenis pisang menggunakan cara pengeringan matahari dan mesin pengering, *Jurnal Agrin*, 16 (2).
 11. Septianingrum, E., 2008. *Perkiraan Umur Simpan Tepung Gaplek yang Dikemas dalam Berbagai Kemasan Plastik Berdasarkan Kurva Isoterm Sorpsi Lembab*, Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Sebelas Maret.
 12. Abidin, Z., 2012. *Studi Pengawetan Cabe Merah (*Capsicum annum. L*) dengan Perlakuan Blanching dan Perendaman dalam Larutan Pengawet*, Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin.
 13. Susiwi, S., 2009. *Penilaian Organoleptik*, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
 14. Winarno, 2007. *Teknobiologi Pangan*, M-BrioPress. Bogor.
 15. Astuti, I. K., 2012. *Desain Produk Pangan* (<http://e-journal.uajy.ac.id/221-3/2EM17387.pdf>, diunduh 2 Juni 2016)