

Flakes Sarapan Pagi Berbasis Mocaf dan Tepung Jagung

Breakfast Flakes based on Mocaf and Corn Flour

Irma Susanti^a, Enny Hawani Lubis^a dan Shilvi Meilidayani^b

^a Balai Besar Industri Agro

Jl. Ir. H. Juanda No. 11 Bogor, Jawa Barat 16122

^b Universitas Juanda

Jl. Tol No.1, Ciawi, Bogor, Jawa Barat 16720

irma.naura@gmail.com

Riwayat Naskah:

Diterima 06, 2017
Direvisi 06, 2017
Disetujui 07, 2017

ABSTRAK: Produk pangan sarapan siap santap berbentuk flakes merupakan salah satu produk pangan yang cukup digemari oleh masyarakat terutama anak-anak. Hal ini dikarenakan proses yang praktis dan mengenyangkan. Saat ini kebanyakan pangan sarapan dibuat dari sereal seperti gandum, jagung, dan beras, dan pengembangan alternatif bahan baku salah satunya dengan menggunakan tepung Mocaf. Pada penelitian ini dibuat flake yang dibuat bahan baku utamanya adalah mocaf, dengan formulasi yaitu A1 90%:10% (tepung mocaf :tepung jagung), A2 80%:20% (tepung mocaf : tepung Jagung), A3 70%:30% (tepung mocaf :tepung jagung). Berdasarkan uji Organoleptik yang dilakukan dengan metode skalar garis, flakes terpilih adalah flakes dengan formula 80% tepung mocaf + 20%tepung jagung. flakes tersebut memiliki kandungan sifat kimia yang meliputi kadar air 1,05%,kadar abu 1,46%, lemak 13,90%, protein 1,76%, serat pangan 3,56%, Karbohidrat 81,83%, yang kadar tersebut masuk dalam syarat SNI 01-2886-2000 makanan ringan, serta memiliki jumlah kalori yang dihasilkan 459,70 Kkal.

Kata kunci: sarapan, flakes, mocaf, tepung jagung

ABSTRACT: Food products breakfast ready to eat flake-shaped is one of the food products are quite popular by the community, especially children. This is because the process of presenting a practical and filling. Currently most breakfast food is made from cereals such as wheat, corn, and rice, and the development of alternative raw materials one of them by using Mocaf flour. In this research the flake made by the main raw material is mocaf, with the formulation that is A1 90%: 10% (mocaf flour: corn flour), 80% A2: 20% (mocaf flour: corn flour), A3 70%: 30% (Mocaf flour: corn flour). Based on the Organoleptic test done by the line scalar method, selected flakes are flakes with formula 80% mocaf flour + 20% corn flour. Flakes contain chemical properties which include moisture content of 1.05%, ash content 1.46%, fat 13.90%, protein 1.76%, food fiber 3.56%, carbohydrate 81.83%, the levels Entered in the terms SNI 01-2886-2000 snacks, and has the number of calories produced 459.70 Kcal.

Keywords: breakfast, flakes, mocaf, corn flour

1. Pendahuluan

Sarapan pagi merupakan sumber asupan energi pertama sebelum beraktivitas atau melakukan kegiatan. Salah satu bentuk sarapan pagi yang sudah umum di masyarakat adalah sereal. Sereal merupakan menu sarapan yang relatif murah, padat nutrisidan dapat membentuk bagian dari diet seimbang yang sehat. Konsumsi sereal secara regular dapat membantu memastikan nutrisi yang memadai dan membantu mengurangi risiko kelebihan berat badan atau diabetes (Williams, 2014). Sereal merupakan salah satu jenis olahan

makanan yang dibuat dari tepung biji-bijian dan diolah menjadi bentuk serpihan (*flake*), setrip (*shredded*), ekstrudat (*extruded*), dan siap dikonsumsi dengan menambahkan susu, air atau yogurt tetapi terkadang sereal juga dikonsumsi dalam keadaan kering.

Flakes adalah salah satu bentuk produk pangan kering, berbentuk bulat pipih dengan tepi yang tidak beraturan, berkadar air rendah serta mempunyai daya rehidrasi dan terbuat dari bahan utama tepung. Suarni (2009) menyatakan bahwa salah satu karakteristik flake yaitu tipis dan cenderung berbentuk cembung serta mudah patah.

Flakes yang dikonsumsi untuk sarapan umumnya dimakan dengan menambahkan susu segar atau dicampur dengan buah kering maupun segar (Hans, 1995). *Flakes* digolongkan kedalam jenis makanan sereal siap santap yang telah diolah dan direkayasa menurut jenis dan bentuknya (Sritharan, 2009). Proses pembuatan *Flakes* dibuat dengan cara pemanggangan adonan yang telah dicetak pada suhu dan lama waktu pemanggangan yang beragam berdasarkan bahan baku yang digunakan. *Flakes* yang diperoleh biasanya dipanggang untuk mengurangi kadar air, menimbulkan aroma dan untuk menghasilkan efek melembung. Bahan dasar *flakes* yang beredar dipasaran pada umumnya adalah gandum dan jagung. Bahan baku alternatif yang dapat digunakan dan banyak terdapat di Indonesia adalah singkong. Diolah terlebih dahulu menjadi mokaf sebelum dijadikan flakes. Mokaf memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi yang dibutuhkan dalam pembuatan *flakes*.

Secara tradisional, pembuatan flakes melalui proses pengukusan bahan yang telah dicampur dan diadon dan dipipihkan diantara dua rol baja, setelah itu dikeringkan dan dipanggang pada suhu tinggi (Tribelhorn, 1991). Pengerian pati yang telah mengalami gelatinisasi merupakan prinsip dasar pembentukan flakes. Flakes yang dihasilkan diharapkan masih memiliki kemampuan untuk menyerap sejumlah air dalam jumlah yang cukup besar, atau dengan kata lain belum tergelatinisasi sempurna.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh formulasi pencampuran tepung mokaf dan tepung jagung terhadap sifat fisik dan kimia flakes yang dihasilkan, mengetahui formulasi flakes berbasis tepung mokaf dan tepung jagung yang terbaik dari segi organoleptik, serta mengetahui kandungan zat gizi dan nilai kalori dari formula yang terpilih.

2. Bahan dan Metode

2.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan flakes adalah tepung mokaf yang diperoleh dari BBIA, tepung jagung, susu bubuk, margarine, coklat bubuk, vanili, baking soda, air santan, dan garam.

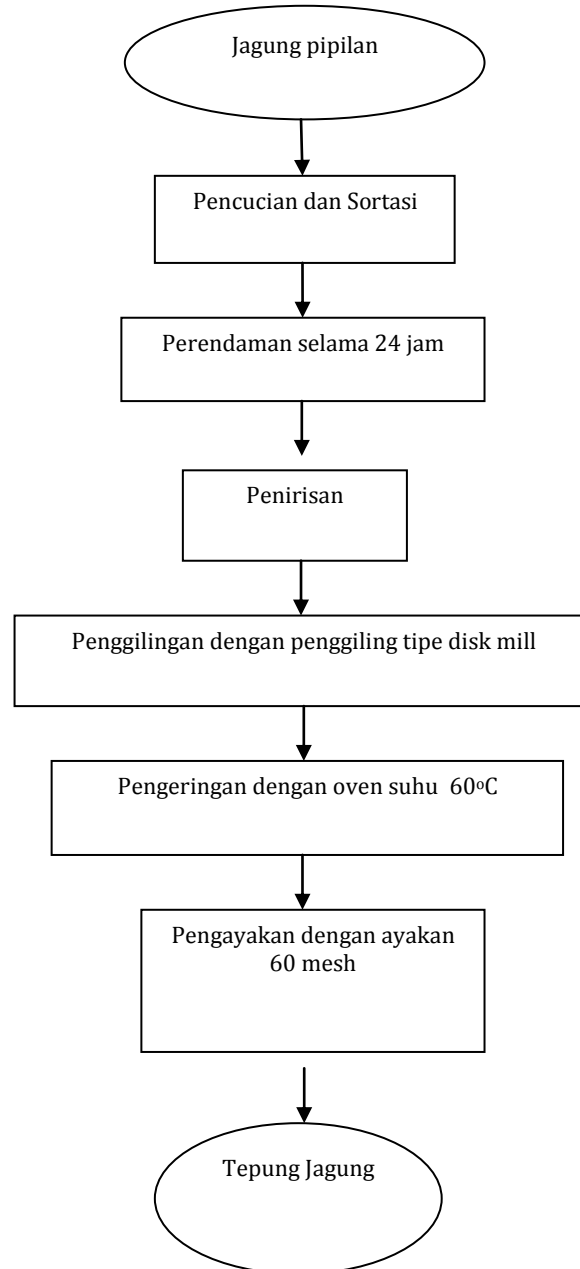
2.2. Alat

Alat yang digunakan adalah timbangan, pengayakan, wadah plastik, pemotong, mixer, dan oven.

2.3. Metode

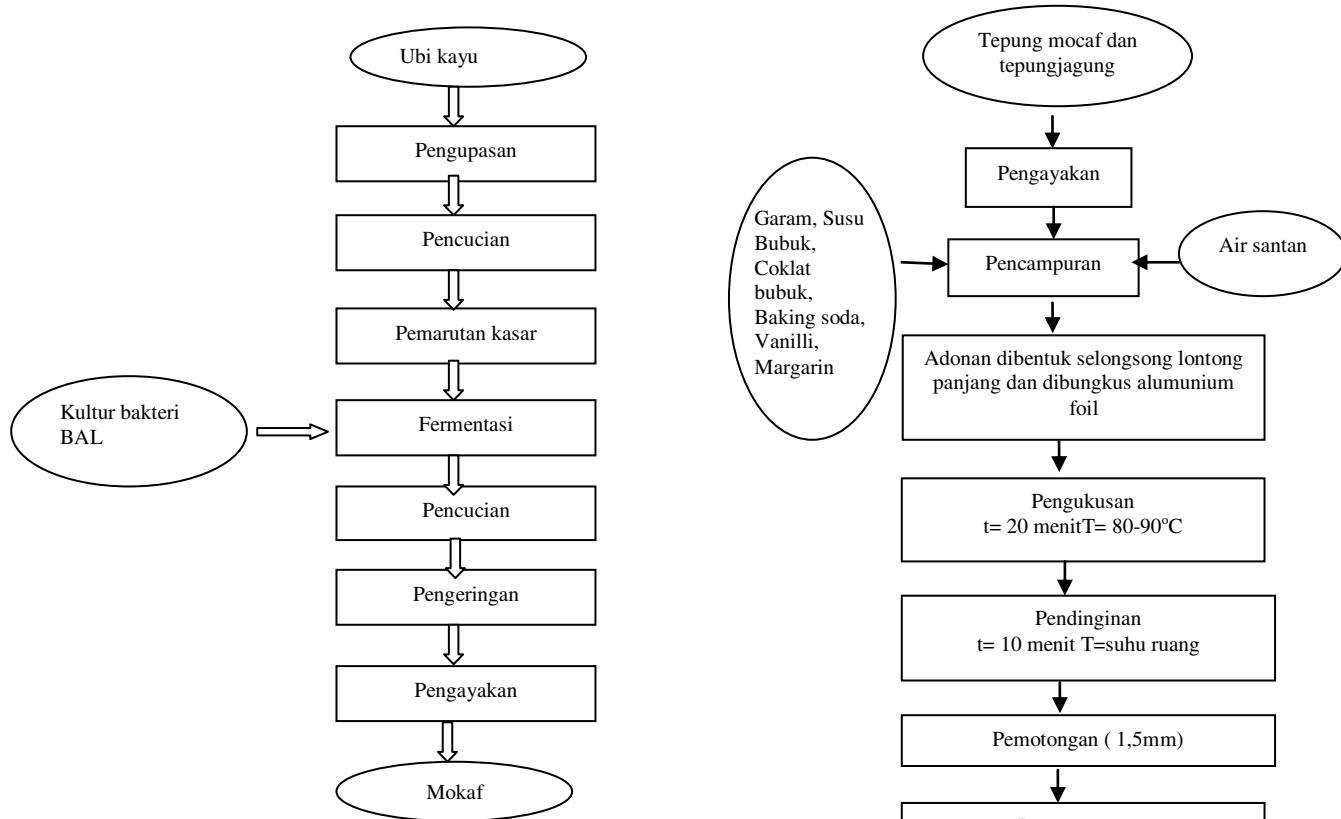
2.3.1. Persiapan bahan

Persiapan bahan meliputi pembuatan mokaf dan pembuatan tepung jagung untuk formulasi pembuatan flakes. Proses pembuatan mokaf mengikuti Loebis (2013). Proses pembuatan tepung jagung dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir Pembuatan tepung jagung

Proses pembuatan tepung mokaf dapat dilihat pada Gambar 2, sedangkan proses pembuatan flake dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Diagram alir Proses pembuatan mokaf

Tahap selanjutnya penelitian ini yaitu proses pencampuran tepung mocaf dan tepung jagung menjadi 3 (tiga) formulasi. Formulasi atau komposisi yang digunakan pada pembuatan flakes disajikan pada Tabel 1. Total adonan adalah 360 g, sedangkan total tepung adalah 200 g, dengan perbandingan antara tepung mocaf dan tepung jagung sebagai berikut:

- A1 = tepung jagung : tepung mocaf 10% : 90%
 A2 = tepung jagung : tepung mocaf 20% : 80%
 A3 = tepung jagung : tepung mocaf 30% : 70%

Tepung mocaf dan tepung jagung dicampur menggunakan ayakan agar tercampur merata. Kemudian masukan garam, susu bubuk, coklat bubuk, gula bubuk, baking soda, vanilli dan margarine kemudian santan dicampur hingga merata dan homogen. Setelah agak kalis kemudian adonan dibuat seperti selongsong lontong panjang, lalu dibungkus dengan aluminium foil kemudian di kukus selama 20 menit dengan suhu 80-90°C. Proses ini bertujuan untuk menggelatinasikan pati pada adonan. Kemudian didinginkan selama 10 menit pada suhu ruangan, agar adonan tidak lengket sehingga memudahkan pemotongan.

Gambar 3. Diagram alir Proses pembuatan flake

Adonan selanjutnya dipotong menggunakan mesin pemotong yang akan berbentuk bulat dan tipis dengan ketebalan pemotongan 1,0 mm. Setelah itu dipanggang dengan oven selama 45 menit dengan suhu 150°C lalu didinginkan selama 10 menit (Herliana, 2006). Setelah matang flakes dikemas pada kemasan yang tertutup untuk dilakukan pengamatan uji organoleptik dan analisa komposisi proksimatnya.

Keterangan :

- A1 = tepung jagung : tepung mocaf 10% : 90%
 A2 = tepung jagung : tepung mocaf 20% : 80%
 A3 = tepung jagung : tepung mocaf 30% : 70%

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan acak Lengkap (RAL) tiga formulasi yaitu persentase tepung mocaf dan tepung jagung dilakukan dengan 2 ulangan. Perlakuan yang digunakan perbandingan tepung mocaf dan tepung jagung terhadap parameter organoleptik warna, rasa, aroma dan kerenyahan flakes.

Faktor A adalah penambahan tepung mocaf dengan tepung jagung :

A1 = tepung jagung : tepung mocaf 10% : 90%

A2 = tepung jagung : tepung mocaf 20% : 80%

A3 = tepung jagung : tepung mocaf 30% : 70%

Model matematika yang digunakan adalah:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} : Hasil pengamatan dari faktor A pada taraf ke-i dalam ulangan ke-j

μ : Nilai rata-rata umum penelitian

A_i : Pengaruh tepung mocaf pada taraf ke-i

i : Taraf perlakuan pada ratio (A1, A2, A3)

j : Ulangan (1, 2)

ϵ_{ij} : Pengaruh galat percobaan pada taraf perlakuan ke-i pada ulangan ke-j

Analisa Produk

Uji yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji organoleptik dan uji kimia. Uji organoleptik yang digunakan adalah uji Skalar garis tidak terstruktur dengan skala garis terhadap rasa, warna, aroma dan kerenyahan Uji skalar (Sarastani, 1996) Panelis yang digunakan sebanyak 20 orang panelis semi terlatih. Skala yang digunakan untuk mutu sensori terdiri atas penilaian untuk rasa, warna, aroma dan tekstur. Skala penilaian rasa dimulai dari rasa sangat hambar (0) sampai manis (10). Skala penilaian warna dimulai dari sangat coklat muda (0) sampai coklat (10) skala penilaian kerenyahan memiliki skala sangat tidak renyah (0) hingga sangat renyah (10), sedangkan aroma dari yang sangat berbau tepung tidak enak (0) hingga tidak berbau tepung mocaf yaitu enak. Uji skalar garis tidak terstruktur bertujuan untuk menentukan satu formula terbaik dari tiga formula flakes dan dinilai meliputi warna, aroma, rasa, dan kerenyahan pada modifikasi flakes dengan menggunakan 1 faktor dengan 3 perlakuan yaitu taraf A1, A2 dan A3.

Uji kimia akan dilakukan yaitu uji proksimat kadar air dengan metode oven (AOAC, 1995), kadar abu (AOAC, 1995), kadar lemak dengan metode ekstraksi soxhlet (AOAC, 1995), kadar protein (AOAC, 1995), serat pangan (AOAC), daya serap dalam air (Dewi, 2004), nilai kalori dan kadar karbohidrat by difference.

2.2. Analisa Data

Data yang diperoleh penelitian satu dari hasil organoleptik menggunakan metode mutu sensori dihitung berdasarkan tingkat mutu terhadap masing-masing parameter diolah menggunakan program SPSS 17 melalui uji sidik ragam ANOVA untuk mengetahui perlakuan yang digunakan dalam penelitian berpengaruh nyata atau tidak. Kemudian untuk mengetahui perbedaan dilanjutkan dengan uji DUNCAN. Apabila hasil yang diperoleh dari sidik ragam ANOVA $p > 0,05$ (tidak berbeda nyata), maka tidak perlu di uji lanjut dengan menggunakan uji DUNCAN.

3. Hasil dan Pembahasan

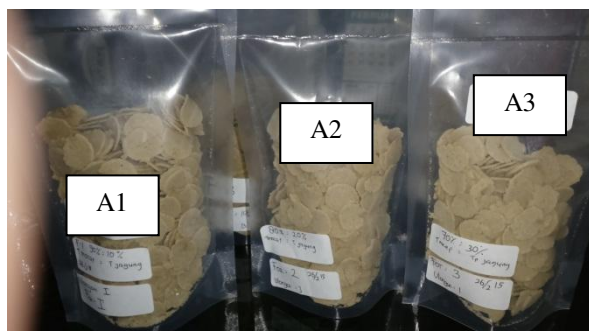
3.1. Hasil Pembuatan Tepung Jagung

Proses utama dari pembuatan tepung jagung adalah dengan pengirisan kemudian dilakukan pengeringan, pengayakan dan penepungan. Pembuatan tepung jagung dilakukan dengan cara pengirisan dikarenakan tepung yang dihasilkan dengan cara tersebut lebih tinggi rendemennya dibandingkan dengan pengolahan penyautan. Rendeman tepung jagung yang dihasilkan sebesar 21,42% dan kadar air 10,09%. Kadar air tersebut memenuhi standar mutu SNI maksimal 12%. Besarnya kadar air tepung berhubungan dengan daya tahan tepung selama penyimpanan. Apabila kadar airnya terlalu tinggi menyebabkan tepung tidak tahan simpan dalam waktu lama. Tepung akan lebih cepat rusak karena mudah ditumbuhi jamur, cepat mengalami hidrolisa, yang bisa menurunkan kualitasnya. Tepung jagung bisa disimpan dalam jangka waktu lama dan tidak mudah ditumbuhi jamur dengan proses penyimpanan dan pengemasan dengan benar (Muctadi, Basuki, 1988)

3.2. Uji Organoleptik

Pengujian Organoleptik uji skalar garis tidak terstruktur dilakukan untuk mengetahui kualitas produk *Flakes*, sehingga dapat diketahui formulasi dari *flakes* dengan Tepung mocaf dan tepung jagung yang memiliki kualitas terbaik. Gambar produk dapat dilihat pada Gambar 2 Kualitas terbaik suatu produk pangan ditentukan oleh

rangsangan yang timbul melalui pancaindera, penglihatan penciuman, dan pencicipan. Pengujian organoleptik dilakukan terhadap rasa, aroma, warna dan tekstur kerenyahan dengan menggunakan uji skalar tidak terstruktur. Prinsip uji skalar adalah setelah panelis melakukan penginderaan, panelis diminta menyatakan respon dalam besaran kesan.



Gambar 2. Produk flakes

Prinsip uji skalar adalah setelah panelis melakukan penginderaan, panelis diminta menyatakan respon dalam besaran kesan. Penyiapan contoh uji dilakukan dengan menggunakan kemasan yang seragam. Setiap contoh disajikan dengan enam kode berbeda, lalu panelis memberi respon terhadap kualitas dari parameter rasa, aroma, warna, dan kerenyahan es Flakes dan mengisi pada formulir yang telah diberikan. Rataan uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2.
Rataan Uji Organoleptik *Flakes* Tepung Mocaf dan Tepung Jagung

No	Parameter	Formula		
		A1	A2	A3
1	Warna	4,90 ^a	5,17 ^a	5,62 ^a
2	Rasa	4,55 ^a	4,87 ^a	4,97 ^a
3	Tekstur kerenyahan	7,72 ^a	7,93 ^a	7,91 ^a
4	Aroma	7,00 ^a	7,50 ^a	7,50 ^a

Warna

Warna suatu bahan pangan sangatlah mempengaruhi daya tarik produk yg dipasarkan karena secara visual faktor warna lah yang tampil dahulu dan terkadang sangat menentukan produk yang disukai (Soekarto, 1990). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa warna pada produk flakes pada perbandingan A1, tidak berbeda nyata dengan A2 dan A3. Penilaian warna dari coklat muda (0) sampai coklat (10). Berdasarkan hasil yang memiliki warna kecoklatan adalah formulasi A3 dengan perbandingan 70%:30% yaitu dengan nilai sebesar 5,62. Hal ini disebabkan warna tepung mocaf lebih putih sedangkan tepung jagung agak terang. Sehingga

apabila dilakukan pemanggangan dengan waktu lama dan suhu tinggi maka akan menghasilkan warna yang berbeda pula. Dengan penambahan coklat warna dari tepung mocaf dan tepung jagung tertutupi, pada saat pemanggangan di oven karena terjadinya karamelisasi pada saat proses pemanggangan. Warna coklat juga terjadi karena proses pemanasan yang dilakukan pada proses pengolahannya sehingga gula yang terdapat dalam bahan *flakes* akan melebur di atas titik leburnya dan terjadi pencoklatan. Proses pemanasan yang berlangsung terus menerus menyebabkan sebagian besar air menguap yang menyebabkan karamelisasi (Loebis, 2014).

Rasa

Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa lain (Winarno, 1997). Produk olahan *flakes* termasuk jenis kue kering, hanya komposisi bahannya lebih sederhana. Berbagai senyawa kimia dapat menimbulkan rasa yang berbeda seperti rasa manis yang ditimbulkan oleh rasa senyawa organik alifatik yang memiliki gugus OH. Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap rasa flakes yang dilakukan secara analisis sidik ragam (ANOVA), menunjukkan bahwa perlakuan pembuatan *flakes* antara tepung mocaf dan tepung jagung tidak berpengaruh nyata terhadap rasa produk A1 dengan A2 dan A3. Dengan penambahan coklat dan gula menutupi rasa dari tepung mocaf dan tepung jagung. Karena adanya sifat dari granula pati yang mengalami hidrolisis yang akan menghasilkan monosakarida sebagai bahan baku untuk menghasilkan asam-asam organik yang akan bercampur dengan tepung yang jika diolah menjadi produk akan menghasilkan rasa yang menutupi singkong (Khasanah, 2010). Penambahan air santan juga berfungsi untuk membuat adonan menjadi kalis dan membuat rasa menjadi sedikit gurih.

Proses pemanggangan merupakan salah satu tahap penting dimana terjadi konversi adonan menjadi flakes, yang dapat mempengaruhi rasa flakes. Pada proses pemanggangan hampir 50% total energi terserap dan pada proses ini terjadi pembentukan flakes dan pemanfaatan kualitas flakes (Priyanto, 1991).

Tekstur Kerenyahan

Tekstur makanan banyak ditentukan oleh kadar airdan juga kandungan lemak dan jumlah karbohidrat (selulosa, pati dan pektin). Perubahan tekstur dapat disebabkan hilangnya kandungan air atau lemak, pecahnya emulsi, dan hidrolisis karbohidrat. Dari hasil respon organoleptik yang didapat pada tesktur kerenyahan pada flakes, A1, tidak berbeda nyata dengan formulasi pada A2 dan formulasi A3. Kerenyahan pada produk makanan

sarapan merupakan salah satu faktor yang penting, *flakes* yang berasal dari pati dengan kandungan amilopektin yang cukup tinggi akan bersifat porus, garing dan renyah. Sebaliknya pati dengan kandungan amilosa tinggi, misalnya pati yang berasal dari umbi-umbian, cenderung menghasilkan *flakes* yang keras. Pemanggangan dengan suhu tinggi dapat mempengaruhi tekstur kerenyahan. Tepung mocaf dan tepung jagung yang digunakan dalam pembuatan flakes tidak mempunyai kandungan protein gluten seperti tepung terigu, oleh karena itu jumlah formulasi antara tepung mocaf dan tepung jagung sangat berpengaruh terhadap tekstur flakes yang dihasilkan. Tepung mocaf memiliki daya lenting setelah dioven atau digoreng sehingga produk lebih renyah, dengan struktur makroskopik granula pati yang dikelilingi sebagian dinding sel (selulosa) membuat struktur granula patinya menjadi tertahan ketika digoreng atau dioven. Sehingga dengan penambahan coklat atau gula pada proses pengovenan dan pemanasan kerenyahan flakes sangat berpengaruh.

Aroma

Peranan aroma dalam makanan sangat penting, karena aroma turut menentukan daya terima konsumen terhadap makanan. Aroma tidak hanya ditentukan oleh satu komponen tetapi juga oleh beberapa komponen tertentu yang menimbulkan bau yang khas serta perbandingan berbagai komponen bahan (seperti tepung, margarine, dan telur). Bau makanan banyak menentukan kelezatan makanan, pada umumnya bau yang diterima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan berbagai ramuan atau campuran empat bau utama yaitu harum, asam, tengik dan hangus (Dewayanthi, 1997). Berdasarkan hasil analisa sidik ragam (ANOVA), didapat pada aroma pada flakes, A1 tidak berbeda nyata dengan formulasi pada A2 dan formulasi A3. Aroma flakes dihasilkan dari penambahan coklat, dan juga proses pemanggangan terjadinya reaksi maillard yang menghasilkan asam amino bebas, coklat dan gula yang ada dalam bahan pangan tersebut dengan adanya pemanasan akan menimbulkan aroma (Winarno, 1997). Hasil yang didapat semua formulasi A1, A2 dan A3 tidak berbeda nyata.

Berdasarkan hasil yang didapat untuk pengujian Organoleptik pada produk flakes dari tepung mocaf dan tepung jagung untuk parameter warna, rasa, tekstur dan aroma pada formula A1, A2 dan A3 tidak berbeda nyata, oleh karena itu dilakukan uji daya serap air pada produk flakes untuk menentukan formulasi yang terpilih untuk diuji kimianya.

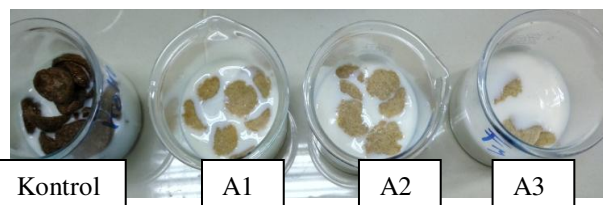
3.3. Uji Daya Serap Air

Uji daya serap air pada produk dapat menunjukkan kemampuan produk tersebut dalam menyerap air (Suarni, 2009). Semakin tinggi daya serap air maka produk akan cepat lunak dalam air, dan jika daya serap airnya terlalu rendah maka produk akan keras dan tidak mudah lunak sempurna. Tingginya daya serap air berkaitan dengan kadar amilosa dalam tepung. Uji daya serap flakes dapat dilihat pada Tabel 3. Gambar uji daya serap air dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 3. Uji Daya Serap pada flakes

Parameter	Perlakuan			
	Kontrol Cornflakes	A1	A2	A3
Daya Serap produk (%)	30,15	15,50	26,17	39,00
Setelah Perendaman Susu (5 menit)	Tidak begitu keras dan lunak disemua permukaan, mengapung diatas	Sedikit lembe k dan keras di bagian tengah	Lembe k rata disem uanya dan sedikit menga pung	Agak keras terutama dipinggir annya dan agak hancur dan meng-endap dibawah

Salah satu faktor yang memengaruhi daya serap air adalah porositas. Porositas bahan adalah jumlah rongga udara yang terdapat di antara partikel-partikel bahan. Porositas bahan pangan yang besar akan lebih mudah menyerap air dibandingkan bahan pangan dengan porositas yang kecil (Suarni, 2009). Pengukuran Daya serap air dilakukan dengan memasukan flakes pada susu selama 5 menit, nilai daya serap dihitung dari banyaknya air yang diserap per awal volume air susu. Daya serap air secara umum menggambarkan perubahan bentuk flakes selama direndam susu. Untuk Flakes yang berasal dari sereal seperti gandum, jagung semakin tinggi nilai daya serap air maka semakin hancur produknya karena gampang sekali melunak di air.



Gambar 3. Uji daya serap air

Berdasarkan hasil yang didapat daya serap air pada flakes tepung mocaf dengan tepung jagung didapat daya serap yang hampir mendekati kontrol cornflakes yang sudah terkenal dipasaran terdapat

pada formulasi A2, yaitu 26,17,0% yaitu setiap 6 gram flakes menyerap air sebanyak 26,17% .Untuk formulasi A1, didapatkan daya serap air sebesar 15,50% dengan 6 gram flakes, sedangkan untuk formulasi A3, sebesar 39,00%, dengan 6gram flakes. Semakin tinggi nilai daya serap air maka semakin tinggi nilai kadar airnya. Kadar air dapat memengaruhi daya simpan *flakes*. Jika daya serap air terlalu tinggi maka produk akan cepat lunak didalam air dan jika daya serap airnya terlalu rendah maka produk akan keras tidak lembek sempurna dan tidak akan enak untuk dikonsumsi. Formulasi A2 menghasilkan daya serap air yang tidak terlalu rendah dan tinggi jika dibandingkan dengan kontrol yaitu 30,15% karena kontrol ialah cornflakes yang berbahan dasar tepung jagung yang dicampur dengan beras sehingga daya serapnya lebih tinggi karena dipengaruhi oleh kandungan pati, protein, dan serat yang mempunyai gugus hidrofilik yang mampu mengikat air (Stephen, 1995; Belitz dan Grosch, 1999).

Flakes dengan penambahan coklat memiliki daya serap air yang rendah dan umur simpan yang lebih lama. Penambahan tepung jagung memiliki nilai daya serap air menjadi rendah. Hal ini disebabkan karena kadar lemak yang tinggi pada tepung jagung dan coklat. Kadar protein dan lemak yang memiliki nilai daya serap air menjadi rendah. Hal ini disebabkan karena kadar lemak yang tinggi pada tepung jagung dan penambahan coklat. Kadar protein dan lemak yang semakin tinggi pada suatu produk pangan akan menyebabkan rendahnya absorpsi air, karena protein dan lemak akan menutupi partikel pati/tepung, sehingga penyerapan air akan terhambat (Permatasari 2007). Struktur pati yang poros setelah pengeringan memudahkan air untuk meresap kedalam produk. Air yang terserap dalam molekul pati disebabkan oleh sifat fisik granula maupun terikat secara intramolekuler.

3.4. Komposisi Kimia Flakes dari Hasil Organoleptik Terpilih

Analisa yang dilakukan untuk produk yang terpilih dalam penelitian ini adalah kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, dan serat pangan. Setelah dilakukan uji proksimat dilakukan perhitungan karbohidrat *by difference* dan total energi (Kkal). Hasil dari uji organoleptik dan daya serap air didapatkan produk terpilih adalah flakes pada perlakuan A2 dengan penggunaan tepung mocaf 80% dan tepung jagung 20%. Kandungan Gizi flakes terpilih dapat dilihat di tabel 4.

Tabel 4.

Analisa Komposisi Kimia *Flakes* terpilih (A2)

Parameter	Satuan	Hasil Analisa	SNI-2886-2000
Air	%	1,05	Maks 4
Abu	%	1,46	Maks 4
Protein	%	1,82	Min 5
Lemak	%	13,90	Maks 30
Serat pangan	%	3,56	Min 2,5
Karbohidrat	%	81,83	Min 60

*SNI 01-2886-2000 untuk makanan ringan ekstrudat

Dari hasil analisis diketahui bahwa produk flake memenuhi syarat untuk kandungan kadar air, abu, lemak, serat pangan dan karbohidrat. Kadar protein pada produk flake tidak memenuhi syarat dikarenakan tidak ada bahan baku sumber protein yang ditambahkan, sehingga apabila iningin memenuhi dapat ditambahkan isolate protein atau tepung kacang-kacangan yang mengandung protein tinggi.

Kadar Air

Kadar air sangatlah penting dalam suatu produk karena dapat mempengaruhi ketahanan suatu produk (Winarno, 2008). Flakes merupakan produk yang dapat menyerap uap air diudara, apabila kadar air pada flakes tinggi, maka akan menyebabkan flakes memiliki umur simpan yang lebih singkat. Air berpengaruh besar sekali terhadap kualitas tepung, bila kadar air tinggi maka tepung akan mudah rusak disebabkan oleh pertumbuhan jamur, dan bau apek. Dari hasil yang didapat kadar air pada Flakes ialah 1,05% jika dibandingkan dengan kadar air flakes dari tepung lain misal tepung singkong yaitu 5,48% (Miftah, 2014). Kadar air produk ini lebih rendah, sehingga bisa bertahan cukup lama jika proses pengemasan yang benar. Kadar air pada tepung mocaf yang lebih rendah menyebabkan lebih tahan terhadap pertumbuhan jamur yang dapat menyebabkan kerusakan produk. Syarat mutu makanan ringan untuk flakes menurut SNI01-2886-2000 yaitu dengan kadar air maksimum 4%. Dalam penelitian ini dihasilkan kadar air masuk persyaratan mutu, hal ini menunjukkan bahwa *flakes* mocaf dengan penambahan tepung jagung memiliki daya tahan simpan yang lama untuk dikonsumsi karena kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan daya tahan makanan terhadap mikroba (Winarno, 2008) yaitu jumlah air bebas yang dapat digunakan mikroorganisme untuk pertumbuhannya sehingga *flakes* mudah berjamur.

Kadar Abu

Menurut Soebito (1988), kadar abu merupakan unsur mineral sebagai sisa yang tertinggal setelah bahan dibakar sampai bebas unsur karbon. Kadar abu juga dapat diartikan sebagai komponen yang tidak mudah menguap, tetap tinggal dalam pembakaran dan pemijaran

senyawa organik. Kadar abu atau mineral merupakan komponen yang tidak mudah menguap pada pembakaran dan pemijaran senyawa organik atau bahan alam. Kualitas suatu produk juga dipengaruhi oleh kadar abu yang ada pada flakes, dimana kadar abu ini sangat mempengaruhi produk akhir. Kadar abu yang tinggi dapat memutuskan serat gluten untuk tepung terigu. Beberapa jenis produk sangat memperhatikan jumlah kandungan abu karena dapat mempengaruhi warna tepung. Didapat dari hasil kadar abu flakes ialah 1,46%. Kadar abu pada tepung mocaf lebih tinggi dibandingkan tepung tapioka, sehingga produk yang berbahan baku tepung mocaf biasanya kadar abunya lebih tinggi, karena pada proses pembuatan tepung mocaf ada proses penggaraman. Semakin tinggi kadar abu yang terkandung dalam bahan pangan maka kandungan mineralnya semakin banyak. Dan kadar abu yang terukur pada produk flakes telah memenuhi syarat mutu SNI-01-2886-2000.

Kadar Protein

Protein merupakan zat gizi yang penting bagi tubuh terutama bagi pertumbuhan sel jaringan. Berdasarkan dari data dihasilkan kadar air protein ialah 1,76%. Protein sangat erat hubungannya dengan gluten dimana glutein itu sendiri adalah suatu zat yang ada pada tepung terigu, sifat zat ini adalah elastis dan kenyal. Semakin tinggi kadar proteinnya maka semakin banyak kadar gluten yang ada pada tepung, begitu pula sebaliknya. Hasil yang didapat pada produk flakes ini kadar proteinnya rendah menandakan bahwa penggunaan tepung mocaf tidak memiliki gluten. Penambahan tepung jagung untuk membantu adonan padat dan kerenyahan pada flakes dan membantu kadar protein pada tepung mocaf. Kadar protein pada tepung jagung dapat berkurang karena protein pada pangan dapat terdenaturasi jika dipanaskan pada suhu yang moderat (60-90°C) selama satu jam. Denaturasi adalah perubahan struktur dari bentuk ranting ganda yang kuat menjadi kendur dan terbuka, sehingga memudahkan bagi enzim pencernaan untuk menghidrolisis dan memecahkannya menjadi asam amino (Winarno, 1993).

Kadar Lemak

Hasil analisa kadar lemak pada flakes yang didapat ialah 13,90%. Kadar tersebut masih masuk pada syarat produk flakes SNI 01-2886-2000 yang menggunakan proses tanpa penggorengan dengan batas maksimal 30%. Pada umumnya kadar lemak meningkat setelah bahan pangan dimasak, menjadi flakes, pemanasan menyebabkan lemak terekstraksi keluar dari produk. Proses pengolahan bahan pangan akan terjadi kerusakan lemak yang terkandung didalamnya. Tingkat kerusakannya

sangat bervariasi tergantung suhu yang digunakan serta lamanya waktu proses pengolahan. Makin tinggi yang digunakan, maka kerusakan lemak akan semakin intens (Palupi, et al. 2007). Lemak yang terkandung berasal dari penambahan tepung jagung, lemak tepung jagung memiliki efek shortening pada makanan yang dipanggang seperti biskuit, flakes, kue kering. Sehingga menjadi lezat dan renyah, lemak akan memecah struktur kemudian melapisi pati pada tepung mocaf sehingga dihasilkan flakes yang renyah. Adapun yang menyatakan bahwa lemak dapat memperbaiki struktur fisik seperti pengembangan dan lemak dapat berfungsi sebagai pelembut tekstur pada mesin pencetak dan mempermudah pengeluaran dan pencetakan adonan (Setiawati, 2014).

Serat Pangan

Serat pangan adalah bagian dari bahan pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan. Secara umum serat pangan didefinisikan sebagai kelompok polisakarida dan polimer-polimer lain yang tidak dapat dicerna oleh system gastro intestinal bagian atas tubuh manusia. Serat pangan total terdiri dari komponen serat pangan larut dan serat pangan tidak larut. Serat pangan larut diartikan sebagai serat pangan yang dapat larut dalam air hangat atau panas, sedangkan serat pangan tidak larut adalah serat pangan yang tidak dapat larut dalam air panas maupun air dingin (Muchadi, 2001). Berdasarkan hasil menyatakan bahwa formula tepung mocaf dan tepung jagung (80:20) mempunyai nilai serat pangan yang yaitu 3,56 %, Tepung mocaf dan tepung jagung memiliki kadar serat pangan yang rendah sehingga didapat kadar serat pangan 3,56% yang masih masuk pada syarat keberterimaan SNI untuk kadar serat pangan rendah.

Karbohidrat

Karbohidrat adalah zat gizi penting dalam kehidupan manusia karena berfungsi sebagai sumber energi utama manusia. Karbohidrat dapat memenuhi 60-70% kebutuhan energi tubuh. Selain itu karbohidrat juga penting dalam menentukan karakteristik bahan pangan, seperti rasa, warna, dan tekstur. Dalam penelitian ini karbohidrat diukur secara *by difference* (pengurangan) yaitu suatu hasil analisis. Pada Tabel kadar karbohidrat berkisar 81,83 %. Kadar karbohidrat dihitung berdasarkan perhitungan (Winarno 1992). Komponen karbohidrat yang banyak terdapat pada produk pangan adalah pati, gula, pektin dan selulosa. Karbohidrat mengandung zat gizi yang dapat ditemui dalam jumlah/proporsi terbesar pada beras sebagian besar dalam bentuk pati. Penentuan kadar karbohidrat dalam analisis komposisi kimia dilakukan secara *by Difference*. Total jumlah kadar air, abu, lemak, protein dan

karbohidrat beras adalah 100%. Karbohidrat, khususnya pati (amilopektin) sangat berpengaruh terhadap hasil akhir produk flakes terutama struktur produk flakes terutama terhadap struktur produk flakes saat penambahan air atau susu. Flakes akan dengan mudah menyerap air lalu dengan cepat mengembang (Subagio, 2013). Pati dan turunannya dapat digunakan dalam flakes khususnya sebagai bahan fungsional untuk membantu flakes mendapat kriteria tekstur yang diinginkan. Pati pada tepung jagung beramilosa tinggi dapat dipergunakan untuk meningkatkan kerenyahan.

Kandungan Energi

Kandungan energi pada flakes diperoleh dengan mengkonversi protein, lemak dan karbohidrat menjadi energi. Lemak merupakan sumber energi yang paling besar, dimana 1 gram lemak dapat dikonversi menjadi 9 kal, sedangkan protein dan karbohidrat menghasilkan energi 4 Kalper g (Fennema, 1996). Berdasarkan hasil perhitungan, kandungan energi pada produk flakes dengan tepung jagung adalah 459,70 Kkal per 100gram.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian didapatkan hasil formulasi terbaik flakes dari Tepung Mocaf dan tepung Jagung pada pembuatan flakes berdasarkan uji organoleptik adalah formulasi A2 (Tepung mocaf 80% : tepung jagung 20%). Hasil analisis sidik ragam uji organoleptik pada penelitian terhadap perbandingan tepung mocaf dan tepung jagung dengan parameter organoleptik warna, aroma, rasa, dan kerenyahan menunjukkan bahwa parameter warna, rasa, aroma dan kerenyahan tidak berbeda nyata. Artinya 3 formulasi perbandingan tepung mocaf dan tepung jagung pada produk flakes tidak berpengaruh nyata terhadap warna, rasa, tekstur dan aroma. Daya serap air yang didapatkan hasil pada formulasi A2 sebesar 26,17%.

Analisa kandungan zat gizi dari formula flakes yang terbaik yaitu formulasi A2 adalah kadar air 1,05%, kadar abu 1,46%, kadar protein 1,82%, kadar lemak 13,90%, kadar karbohidrat 81,83%, serat pangan 3,56% nilai kalori 459,70 Kkal per 100gram.

Daftar Pustaka

- AOAC.(1995). Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists, Washington D.C.
Belitz, H.D. dan Grosch, W. (1999). Food Chemistry. Springer, Berlin.
Considine, D.M. (1987). Chemical and Process Technology Encyclopedia. McGraw-Hill Book Company: New York.

- DeMann, J.M. (1997). Kimia Makanan. K. Panduwina, penerjemah. Bandung : ITB Press
Djaafar, Tatiek F., Rahayu, Siti. (2003). *Singkong dan Olahannya*. Yogyakarta: Kanisius
Fauzan F. (2005). Formulasi Flakes Komposit dari Tepung Talas, Tepung Tempe dan Tapioka. [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
Fennema, OR. (1985). Food Chemistry. Marcel Decker Inc. New York.
Herliana, S. (2006). *Pengaruh Jumlah Air dan Lama Pengukusan Terhadap Beberapa Karakteristik Flakes Singkong*. Skripsi. Fakultas Teknologi Industri Pertanian UNPAD. Jatinangor
Hidayah.N. (2002). Kajian Teknologi Pembuatan Tepung Kacang Hijau Instan dan Analisa Gizinya. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
Husain, E. (1993). Biscuits, Crackers, dalam pengenalan tentang aspek Bahan Baku, Teknologi, dan Produksi. Institute Pertanian Bogor.
Johnson, L.A. (1991). Corn: Production, Processing, and Utilization. Di dalam : Handbook of Cereal Science and Technology. Lorenz, KJ and K Karel (eds.). Marcel Dekker, Inc. New York. Basel.
Khasanah, Anggriani. (2010). Formulasi karakteristik fisiko-kimia dan organoleptik produk makanan sarapan ubi jalar (Sweet potato Flakes). Skripsi. Fateta-IPB. Bogor.
Loebis, Enny Hawani, H.G. Pohan. (2013). Penggunaan Campuran Tepung Mocaf dan Tepung Beras Dalam Pembuatan Beras Tiruan. Bogor: Balai Besar Industri Agro
Manley, D. (2001). Biscuit, Cracker, Cookies Recipes for The Industry. Woodhead Ltd and CRC Press LLC.
Mifthaudin, (2014). Aktivitas Antioksidan Flakes Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) yang Diperkaya Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.). Skripsi. Pakuan Bogor
Poongodi, Vijayakumar P, Jemima BM. (2009). Formulation and characterization of millet flour blend incorporated composite flour. International Journal of Agriculture Sciences.; 1(2): 46-54.
Ramadhan, D. (2011). *Penentuan Kandungan Skopoletin Dalam Berbagai Pengolahan Singkong (Manihot esculenta Crantz) Dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja*. Skripsi. Program Studi Farmasi. FMIPA Universitas Pakuan. Bogor.
Soekarto, S.T, Supiardi, A, Sirait S.D., Yenita, R., Sutrisniati, D., Rienoviar, Isyanti, M., Kusmayadi, D., dan Abdurachman, D. (2008). Pengembangan diversifikasi produk untuk industri pangan berbasis pangan lokal. Laporan Penelitian Ilmu Pengetahuan Terapan. Balai Besar Industri Agro
Suarni. (2009). Prospek Pemanfaatan Tepung Jagung Untuk Kue Kering. Jurnal Litbang Pertanian, 28(2), 2009. Jakarta.
Suarni, I.U. Firmansyah, dan MuhZakir. (2010). Pengaruh umur panen terhadap komposisi nutrisi jagung Srikandi Putih dan Srikandi Kuning. J. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 29 (2) 117-123.
Subagio, A. (2006). Ubi Kayu : Substitusi Berbagai Tepung-Tepungan. Food Review, April 2006 : 18-22
Sukasih, E., dan Setyadjit. 2012. Formulasi pembuatan flake berbasis talas untuk makanan sarapan (Breakfast meal) energy tinggi dengan metode oven. Jurnal Pascapanen 9(2) 2012: 70 - 76
Tranggono. (1988). Bahan Tambahan Pangan. Penerbit Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
Tribelhorn, R.E. (1991). Breakfast Cereals. Di dalam : Lorenz, KJ. dan K.kulp (eds). Handbook of Cereal Science and Technology. Marcel Dekker, Inc., New York. pp: 741-762
Whiteley, PR. (1971). Biskuit Manufacture. Applied Science Publishing, Ltd. London
Widowati, S. (2009). Tepung Aneka Umbi : Sebuah Solusi Ketahanan Pangan. Sinar Tani.
Williams, P. G. (2014). The Benefits of Breakfast Cereal Consumption: A Systematic Review of the Evidence Base. American Society for Nutrition. Adv. Nutr. 5: 636S-673S
Winarno, F.G. (1997). Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta