

PENGARUH SUBSTITUSI MOCAF (*MODIFIED CASSAVA FLOUR*) TERHADAP SIFAT ORGANOLEPTIK DAN MASA SIMPAN PRODUK *TWIST*

Maria Sifera Mumba

Mahasiswa S1 Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya (zie_purple89@yahoo.co.id)

Suhartiningsih

Dosen Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya (suhartiningsih1957@yahoo.com)

Abstrak

Twist Mocaf dengan lapisan berbuku – buku yang memiliki rasa gurih adalah produk yang terbuat dari adonan tepung terigu, tepung mocaf, garam, mentega, *shortening margarin* dan air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) Pengaruh substitusi tepung mocaf terhadap sifat organoleptik *twist* meliputi warna, rasa, aroma, tekstur, kerenyahan, volume dan tingkat kesukaan, 2) Masa simpan *twist* yang masih layak dikonsumsi.

Jenis penelitian ini adalah eksperimen, dengan desain satu faktorial. Variable bebas dari penelitian ini adalah jumlah substitusi mocaf (5 %, 10%, 15%) sedangkan variabel terikatnya adalah sifat organoleptik yang meliputi warna, rasa, aroma, tekstur, kerenyahan, volume dan tingkat kesukaan. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah metode observasi melalui uji organoleptik dengan skala 1 hingga 4. Panelis yang terlibat dalam penelitian ini berjumlah 30 panelis. Analisis data dengan menggunakan uji Anova satu arah (*one way*) dengan program SPSS. Uji lanjutan dengan menggunakan Uji Duncan.

Hasil analisis data menunjukkan, bahwa ada pengaruh yang signifikan antara substitusi mocaf terhadap sifat organoleptik *twist* mocaf yaitu pada kerenyahan, volume dan tingkat kesukaan, namun tidak pada warna, rasa, aroma, dan tekstur. Hasil uji mikrobiologi menunjukkan bahwa *twist* memiliki masa simpan hingga minggu ke-4 yaitu dengan jumlah kapang $0,98 \times 10^2$ kol/g masih di bawah batas maksimum SNI yaitu $1,0 \times 10^2$ kol/g

Kata Kunci: *Twist*, *Pastry*, Substitusi Mocaf.

Abstract

Twist mocaf's layers has savoury taste, this product is made from dough's wheat flour, mocaf flour, salt, butter, shortening margarine dan water. This experiment has purpose to acknowledge: 1) knowing the effect of substitution of mocaf flour to organoleptic's characters *twist* consist of colour, taste, smells, texture, crispy, volume and the level of favour. 2) Knowing the period of saving *Twist* so it can be eaten before the expired date.

This kind of experiment is showing us with one factorial. The free variable of this experiment is the amount of mocaf substitution (5%.10%.15%) otherwise the bounding variable's character is the character of organoleptic which consists of colours,flavours,smells,texture,the crispiness.the level of volume and favor. Collecting data technique that we use is observation through organoleptic test with scale 1 to 4. The correspondents that we asked are around 30 people. The data analysis used one way anova which is supported by SPSS program. The extended test used Duncan's test.

The result of data analysis showed that there was significant effect between substitution mocaf to the organoleptic's characteristic of *twist* mocaf which is in the level of the crispiness,volume, and favour, but not for the colour,taste.smells,and texture. The result of microbiology test showed that *twist* has 4 weeks of expired date with the amount of kapang $0,98 \times 10^2$ kol/g below the maximum SNI standard which is $1,0 \times 10^2$ kol/g.

Keyword: *Twist*, *Pastry*, Mocaf's Substitution.

PENDAHULUAN

Terigu merupakan bahan yang digunakan untuk membuat produk *pastry*. Adanya peningkatan akan bahan pangan terigu tidak diimbangi dengan ketersediaan dalam produksinya sehingga menyebabkan lemahnya ketahanan pangan nasional. (Anonymous¹, 2012)

Salah satu pemanfaatan Mocaf guna menambah inovasi dalam produk *pastry* dan menurunkan tingkat ketergantungan masyarakat Indonesia akan gandum

dengan memanfaatkan sumber daya alam yang banyak dihasilkan oleh bangsa Indonesia yakni ubi kayu.

Ubi kayu / singkong yang sudah dimodifikasi dengan cara fermentasi menjadi Mocaf (*modified cassava flour*) yang menjadi substitusi dari tepung terigu. Mocaf tidak memiliki kandungan protein tinggi seperti tepung terigu yang berfungsi membentuk gluten yang dibutuhkan dalam membentuk adonan kalis, tetapi kandungan pati yang dimiliki mocaf lebih besar daripada tepung terigu. Pati terdiri dari dua fraksi yang dapat

dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak larut disebut amilopektin (Winarno, 2004:27). Mocaf memiliki kandungan amilopektin sebesar 73% (Anonymous, 2011). Ketersediaan mocaf sangat berlimpah dan harganya relatif murah. Untuk itu, perlu pemanfaatan mocaf sebagai bahan pangan lokal fungsional.

Mocaf (*Modified Cassava Flour*) adalah tepung dari ubi kayu yang diproses melalui prinsip memodifikasi sel ubi kayu secara fermentasi. Mikroba yang tumbuh pada proses fermentasi menghasilkan enzim pektinolitik dan sellulolitik yang dapat mengancurkan dinding sel ubi kayu sehingga terjadi liberasi (pecahnya ikatan senyawa dalam pati) granula pati (Subagio, 2009). Liberasi granula pati menyebabkan perubahan karakteristik dari tepung yang dihasilkan berupa naiknya viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi dan kemudahan melarut.

Kemampuan amilopektin yang memiliki daya rekat (viskoelastisitas) sehingga mocaf dapat digunakan dalam proses pembuatan produk *puff pastry* dengan proses substitusi pada terigu dengan menggunakan teknik menggilas dan melipat adonan. Dengan kemampuan mocaf tersebut serta teknik yang digunakan pada adonan pastry, dapat memisahkan antara adonan dan lemak yang dibutuhkan pada produk *puff pastry*.

Bahan pembentuk adonan pembuatan *puff pastry* adalah terigu, air, garam, lemak emulsifier (mentega) dan lemak lipat (*shortening margarin*). Tepung terigu digunakan sebagai bahan pembentuk lapisan jaringan yang kokoh pada *puff pastry* karena mampu membentuk gluten yang mampu membentuk gluten yang akan menentukan kekenyalan dan elastisitas yang berpengaruh besar pada kemampuan terbentuknya lapisan yang mengembang membentuk lapisan rongga, sementara mocaf yang tinggi akan kandungan pati, hanya memiliki kandungan protein gluten lebih kecil dari terigu. Jika mocaf ditambahkan dalam adonan *puff pastry* tentunya akan mengurangi masa gluten pada total adonan. Hal ini akan mempengaruhi daya pembentukan kerangka adonan.

Puff pastry merupakan salah satu produk pastry panggang yang dibuat dari adonan tepung, garam, lemak dan cairan dengan teknik menggilas dan melipat (Gisslen, 2005). Karakteristiknya bervolume tinggi dengan rongga yang berlapis-lapis, renyah dan gurih. Bentuk berlapis-lapis diperoleh dari teknik penggilasan dan pelipatan yang berulang-ulang sehingga dihasilkan lapisan-lapisan (lamendasi) adonan dengan lapisan lemak lipat yang tipis diantaranya.

Dari adonan *puff pastry* dapat dibuat produk manis atau gurih dengan atau tanpa isi (*filling*). Produk pastry berisi dengan cita rasa manis berasal dari *filling*

ataupun *topping*, seperti *pastry cream*, krim, buah-buahan. Adapun produknya antara lain *apple turn over*, *kerst krans*, *vol au vent dengan filling compote*, *room horn*, *jealousy*. *Sausage Brood*, *croissant*, *patty shell* merupakan produk pastry gurih yang umumnya menggunakan *filling* dari aneka ragout. Produk pastry tanpa isi dengan cita rasa manis atau gurih adalah *twist*, *genji pie* dan *cheese pretzel* (Faridah, 2008).

Twist adalah produk *puff pastry* yang akan digunakan dalam penelitian ini *twist* yang menggunakan adonan dasar *puff pastry*, yang berbentuk $\pm 1 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$ kemudian dipelitir berbentuk spiral dan pada saat sebelum dipanggang dilapisi dengan kuning telur dan diberi taburan keju parut di atasnya

Puff pastry merupakan produk makanan kering yang dapat disimpan dalam waktu cukup lama karena kandungan air dalam produk tersebut hanya sedikit karena diproses dengan pemanggangan suhu tinggi. Sehingga meminimalisir terjadinya mikroba yang tumbuh, akan tetapi kemasan yang digunakan untuk menyimpan *Twist* yang dilakukan juga sangat berpengaruh pada masa simpan *Twist* tersebut. Pada bahan makanan yang tidak menggunakan bahan pengawet akan lebih cepat rusak atau mikroba dapat lebih cepat tumbuh pada produk tersebut.

Masa simpan merupakan kemampuan makanan untuk dapat dikonsumsi dalam kondisi aman (Syarief dan Halid, 1993). Keamanan makanan diartikan terbebasnya makanan dari zat-zat atau bahan yang dapat membahayakan kesehatan tubuh tanpa membedakan zat alami dalam bahan makanan atau makanan jadi. Zat-zat dalam bahan makanan yang dapat berkembang pada karbohidrat adalah kapang.

Masa simpan produk *twist* juga dilakukan guna melihat ketahanan produk tersebut hingga tidak layak konsumsi. Dengan ditemukannya substitusi yang tepat diharapkan dapat menghasilkan *puff pastry* yang berkualitas baik dilihat dari warna, rasa, aroma, tekstur, kerenyahan dan volume sesuai dengan kriteria *puff pastry* dan mengetahui masa simpan produk *twist*.

Masa simpan terkait dengan kemasan yang digunakan yaitu kombinasi dari Polypropylene (PP), Poly Ethylene (PE), dan Poly Vinly Chlorine (PVC). Kombinasi dari ketiga jenis bahan plasti tersebut menghasilkan bahan plastik yang bersifat lentur, tidak berwarna /transparan dan mudah dilipat, contoh plastik jenis mika. Masa simpan yang dilakukan hingga mikroba dalam makanan yang memiliki protein, seperti kapang.

Kapang merupakan sekelompok mikroba yang termasuk dalam fungi dengan ciri khas memiliki filament (miselium). Kapang termasuk mikroba yang penting dalam mikrobiologi pangan karena selain berperan penting dalam industri makanan, kapang juga banyak

menjadi penyebab kerusakan pangan. Kapang adalah fungi multiseluler yang mempunyai filament dan pertumbuhannya mula-mula akan berwarna putih, tetapi jika spora telah timbul akan terbentuk berbagai warna tergantung dari jenis kapang (Wira, 2012).

METODE

Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan sejak Juli-Desember 2012 di Lab. *Bakery* dan *Pastry* Jurusan PKK-FT-Universitas Negeri Surabaya. Uji organoleptik dilaksanakan di jurusan PKK kampus Unesa Ketintang, dan uji mikrobiologi kapang dilakukan di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri (BPKI) Laboratorium Surabaya.

Pada dasarnya bagian ini menjelaskan bagaimana

Materi

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *twist* mocaf terdiri dari terigu, mocaf, air, garam, lemak emulsifier (mentega), *shortening margarin*.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *dough mixer*, *rolling pin*, *rolling cutter*, meja kerja, loyang, kuas, dan oven.

Metode

Jenis penelitian yang dilaksanakan adalah penelitian eksperimen yaitu untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung mocaf (*modified cassava flour*) terhadap sifat organoleptik dan masa simpan produk *twist*. Arikunto (1998), eksperimen adalah suatu cara untuk mencari sebab akibat (hubungan kausal) antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengurangi atau menyisihkan faktor-faktor yang lain yang bisa mengganggu. Adapun variabel bebas yang digunakan yaitu substitusi mocaf 5%, 10%, dan 15%.

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel terikatnya yaitu sifat organoleptik yang meliputi warna, rasa, aroma, tekstur, kerenyahan, volume, dan tingkat kesukaan, serta masa simpan produk tersebut. Variabel kontrol adalah variabel yang seharusnya berpengaruh tetapi dijaga sedemikian rupa sehingga pengaruh yang ditimbulkan tidak ada (disamakan).

Variabel kontrol yang digunakan yaitu mutu dan jenis bahan pembuatan *twist* (garam, lemak emulsifier (mentega), dan *shortening margarin* (lemak lipat)), peralatan yang digunakan (timbangan digital, kom plastik, ayakan tepung, *rolling cutter*, *rolling pin*, Loyang, kuas, *dough mixer*, oven, spatula, rak pendingin.), teknik pembuatan (seleksi bahan, penimbangan dan persiapan bahan, pencampuran bahan, pengistirahatan adonan, pengisian lemak, pelipatan adonan, pengistirahatan adonan, pembentukan adonan, pemangangan, pendinginan, pengemasan).

Penilaian dilakukan terhadap sifat organoleptik *twist* mocaf pastry yang dinilai meliputi warna, rasa,

aroma, tekstur, kerenyahan, volume, dan tingkat kesukaan, sedangkan pada masa simpan yang dilakukan pada produk yang disukai hingga ditemukannya mikroba yaitu kapang dengan cara dilakukan penelitian hitung cawan di laboratorium Balai Penelitian dan Konsultasi Industri (BPKI) Surabaya. Jumlah panelis adalah 30 orang yang terdiri dari 15 orang panelis terlatih dan 15 orang panelis semi terlatih dari program studi Tata Boga Jurusan PKK Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya.

Penelitian dilalui dengan 3 kali tahap pra eksperimen guna mencari formula substitusi terbaik dan penelitian utama yang akan digunakan sebagai penelitian.

Pembuatan produk *twist* ini diawali dengan persiapan bahan yaitu menimbang semua bahan terlebih dahulu yaitu tepung terigu, yang memiliki kandungan protein tinggi (*hard flour*) karena pada proses pembuatannya membutuhkan teknik penggilasan dan pelipatan adonan, mocaf, garam beryodium, air bermineral, lemak emulsifier yaitu mentega tawar, dan *shortening margarin*. Semua bahan tersebut dicampur kecuali *shortening margarin*, diuleni hingga $\frac{3}{4}$ kalis dengan *dough mixer*, setelah itu adonan diistirahatkan selama 10 menit guna membentuk gluten yang rileks. Pengisian lemak *shortening margarin* pada adonan.

Pengisian lemak pada adonan ada 4 metode yaitu metode Inggris, Perancis, Belanda dan Skotlandia. Dalam penelitian ini menggunakan metode Inggris yaitu dilakukan dengan cara lapisan lemak berbentuk persegi panjang dengan ketebalan 3mm diletakkan menutupi $\frac{2}{3}$ permukaan dari panjang adonan yang sebelumnya adonan digilas menjadi bentuk persegi panjang dengan ketebalan 5mm. Dengan demikian $\frac{1}{3}$ bagian adonan yang tidak tertutupi oleh lemak dilipat secara menumpuk pada $\frac{1}{3}$ bagian dari adonan lainnya. Sisa $\frac{1}{3}$ adonan lainnya dilipat menumpuk sehingga berada pada bagian atasnya.

Pada proses pelipatan yang dilakukan yaitu kombinasi teknik lipatan *single* dan teknik lipatan *double*. Lipatan *single* diperoleh dengan cara melipat $\frac{1}{3}$ bagian adonan menumpuk pada $\frac{1}{3}$ bagian dari adonan lainnya. Sisa $\frac{1}{3}$ adonan dilipat menumpuk sehingga berada pada bagian atasnya. Lipatan *double* diperoleh dengan cara melipat $\frac{1}{4}$ bagian adonan dari masing-masing sisi lebarnya ke arah tengah sehingga kedua sisinya saling bertemu namun tidak menumpuk.

Pengistirahatan adonan dilakukan di setiap proses pelipatan berakhir. Dengan demikian banyaknya proses pengistirahatan adonan mengikuti jumlah lipatannya. Adonan disimpan dalam *refrigerator* dengan suhu 2°C-10°C selama 10 menit untuk membekukan lemak yang mungkin meleleh selama adonan digilas.

Proses pembentukan dilakukan setelah adonan digilas berbentuk persegi panjang dengan ketebalan 3mm. proses pembentukan pada produk *twist* dilakukan dengan

cara memotong adonan dengan ukuran 1x15 cm dengan bantuan *rolling cutter*. Adonan yang sudah menyerupai bentuk pita memanjang dipilin hingga membentuk spiral yang cukup rapat. Kedua ujung adonan direkatkan dengan cara sedikit menekan pada permukaan loyang yang sudah dioles dengan lemak, sehingga dapat menempel dengan kuat pada loyang. Dengan demikian adonan akan mengembang, namun kedua ujungnya tidak terlepas dari permukaan loyang, sehingga bentuk adonan yang menyerupai spiral masih dapat dipertahankan.

Pemanggangan (baking) pada produk *puff pastry* jenis *twist* dibakar dalam oven dengan suhu bawah 210°C selama 20 menit.

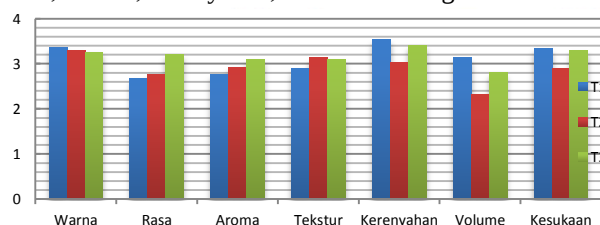
Pendinginan dilakukan segera setelah *puff pastry* dikeluarkan dari oven. Pindahkan *puff pastry* selagi masih panas pada loyang yang dingin, agar tidak terjadi pemanasan berlanjut yang dapat merubah warnanya menjadi lebih coklat. Pendinginan dilakukan pada suhu kamar tanpa menggunakan kipas angin. Dengan demikian seluruh uap air akan keluar secara optimal, sehingga kadar airnya dapat diturunkan.

Pengemasan dilakukan setelah produk benar-benar dingin. Tutup kemasan dengan benar agar *pastry* tidak menyerap uap air kembali sehingga mempercepat perubahan teksturnya (tidak renyah). Pengemasan dilakukan dengan memperhatikan sanitasi dan higiene dengan cara menggunakan *hand glove*.

Data hasil uji organoleptik dianalisis dengan program SPSS dengan metode Anova Tunggal (*one way*). Jika hasil uji anova diperoleh taraf signifikansi di bawah 5% (lebih rendah dari 0,05) maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata – rata (mean) setiap perlakuan diperoleh dari penilaian panelis sebanyak 30 orang. Dari hasil uji organoleptik produk *twist* yang meliputi warna, rasa, aroma, tekstur, kerenyahan, volume dan tingkat kesukaan



Gambar 4.1 Diagram Batang Rata-rata (Mean) seluruh produk Twist

1. Warna Twist Mocaf

Tingkat warna yang diharapkan dari hasil jadi *twist* dalam keadaan matang adalah kuning muda. Berdasarkan hasil uji organoleptik yang dihasilkan diperoleh nilai terendah (3,26) pada substitusi mocaf 15% sampai tertinggi (3,36) pada

substitusi mocaf 5% yang menghasilkan warna kuning kecoklatan.

Tabel 4.1 Hasil Uji Anova Pada Warna

Warna	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	156	2	.078	.123	.885
Within Groups	55.133	87	.634		
Total	55.289	89			

Hasil analisis one way anova menunjukkan tidak ada pengaruh terhadap warna *twist* mocaf, sehingga tidak dilakukan uji lanjut Duncan.

Substitusi mocaf tidak berpengaruh pada warna produk *twist* mocaf. Penyebabnya jumlah substitusi mocaf yang bisa diterapkan relative sedikit dan warna mocaf yang netral/ putih. Warna *twist* mocaf lebih dipengaruhi oleh penggunaan lemak dalam jumlah yang relative banyak. Dalam pengolahan pangan lemak juga memberikan fungsi sebagai pewarna, karena adanya pigmen warna (winarno, 2002).

2. Rasa Twist Mocaf

Rasa yang diharapkan dari hasil jadi *twist* mocaf dalam keadaan matang adalah gurih dan tidak berasa mocaf. Nilai terendah 2,67 pada perlakuan substitusi *mocaf* (5%) yang menghasilkan gurih dan cukup berasa *mocaf*, sedangkan nilai tertinggi 3,20 pada perlakuan substitusi *mocaf* (15%) yang menghasilkan gurih dan sedikit berasa *mocaf*.

Tabel 4.2 Hasil Uji Anova Pada Rasa

Rasa	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.822	2	2.411	2.361	.100
Within Groups	88.833	87	1.021		
Total	93.656	89			

Hasil analisis one way anova menunjukkan tidak ada pengaruh terhadap rasa *twist* mocaf, sehingga tidak dilakukan uji lanjut Duncan.

Substitusi mocaf tidak berpengaruh pada rasa produk *twist* mocaf karena tepung mocaf memiliki rasa netral. Rasa *twist* mocaf lebih dipengaruhi oleh penggunaan lemak dalam jumlah yang relatif banyak. Dalam formulasinya jumlah lemak yang digunakan yaitu 25 gram.

3. Aroma Twist Mocaf

Aroma yang diharapkan dari hasil jadi *twist* dalam keadaan matang adalah beraroma “creamy”. Nilai terendah 2,76 pada perlakuan substitusi *mocaf* (5%) yang menghasilkan kurang beraroma “creamy”, sedangkan nilai tertinggi 3,10 pada perlakuan substitusi *mocaf* (15%) yang menghasilkan cukup beraroma “creamy”.

Tabel 4.3 Hasil Uji Anova pada Aroma

Aroma	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.667	2	.833	.930	.398
Within Groups	77.933	87	.896		
Total	79.600	89			

Hasil analisis one way anova menunjukkan tidak ada pengaruh terhadap aroma *twist* mocaf, sehingga tidak dilakukan uji lanjut Duncan.

Substitusi mocaf tidak berpengaruh pada aroma produk *twist* mocaf karena tepung mocaf beraroma netral. Aroma *twist* mocaf lebih dipengaruhi oleh penggunaan lemak dalam jumlah yang relatif banyak. Dalam formulasinya jumlah lemak yang digunakan 25 gram.

4. Tekstur *Twist* Mocaf

Tekstur yang diharapkan dari hasil jadi *twist* dalam keadaan matang adalah permukaan pada lapisan atas *twist* halus. Berdasarkan uji organoleptik yang dihasilkan diperoleh nilai terendah (3,00) pada substitusi mocaf 15% sedangkan tertinggi (3,13) pada substitusi mocaf 5% yang menghasilkan tekstur cukup halus (permukaan sedikit retak/ sobek).

Tabel 4.4 Hasil Uji Anova Pada Tekstur

Tekstur	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.956	2	.478	.731	.484
Within Groups	56.867	87	.654		
Total	57.822	89			

Hasil analisis one way anova menunjukkan tidak ada pengaruh terhadap tekstur *twist* mocaf, sehingga tidak dilakukan uji lanjut Duncan.

Substitusi mocaf tidak berpengaruh pada tekstur produk *twist* mocaf karena tekstur lebih dipengaruhi oleh teknik menggilas yang benar, seperti tidak melakukan penekanan yang kuat sewaktu dilakukan penggilasan.

5. Kerenyahan *Twist* Mocaf

Kerenyahan yang diharapkan dari hasil jadi *twist* dalam keadaan matang adalah renyah. Berdasarkan uji organoleptik yang dihasilkan diperoleh nilai terendah (3,40) pada substitusi mocaf 15% yang menghasilkan *twist* cukup renyah sedangkan tertinggi (3,53) pada substitusi mocaf 5% yang menghasilkan *Twist* renyah.

Kerenyahan	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.022	2	2.011	3.389	.038
Within Groups	51.633	87	.593		
Total	55.656	89			

Hasil analisis one way anova menunjukkan ada pengaruh terhadap kerenyahan *twist* mocaf, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Uji Duncan Kerenyahan *Twist*

Duncan		Subset for alpha = 0.05	
Perlakuan	N	1	2
10%	30	3.0333	
15%	30	3.4000	3.4000
5%	30		3.5333
Sig.		.069	.504

Berdasarkan uji Duncan, semakin rendah substitusi mocaf yakni 5% maka menghasilkan *twist* yang renyah, dibanding dengan substitusi mocaf 10% dan 15% menghasilkan *twist* yang cukup renyah.

Substitusi mocaf berpengaruh pada kerenyahan produk *twist* mocaf pada perlakuan substitusi mocaf 5%. Kerenyahan yang dihasilkan berasal dari lembaran tipis garing pada saat proses menggilas dan melipat adonan sehingga kerenyahan yang dihasilkan yaitu renyah. Hal tersebut disebabkan lapisan-lapisan tipis dari adonan mengandung gluten yang terbentuk dan memiliki karakteristik garing apabila dipanggang. Kandungan mocaf yang tidak memiliki gluten dan hanya memiliki pati dengan amilopektin yang tinggi. Pada substitusi mocaf 10% dan 15% memiliki kerenyahan cukup renyah. Hal tersebut disebabkan protein gluten dalam terigu banyak yang tergantikan dengan mocaf yang tidak memiliki kandungan protein gluten.

6. Volume *Twist* Mocaf

Volume yang diharapkan dari hasil jadi *twist* dalam keadaan matang adalah volume mengembang dan lapisan buku-buku berongga besar. Berdasarkan uji organoleptik yang dihasilkan diperoleh nilai terendah (2,33) pada substitusi mocaf 10% yang menghasilkan *twist* memiliki volume mengembang dan lapisan buku-buku berongga agak rapat sedangkan tertinggi (3,13) pada substitusi mocaf 5% yang menghasilkan *twist* memiliki volume mengembang dan lapisan buku-buku berongga sedang.

Tabel 4.7 Hasil Uji Anova Pada Volume

Volume	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9.689	2	4.844	5.208	.007
Within Groups	80.933	87	.930		
Total	90.622	89			

Hasil analisis one way anova menunjukkan ada pengaruh terhadap volume *twist* mocaf, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan, hasilnya dapat dilihat pada 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Uji Duncan Volume *Twist*

Duncan			
Subset for alpha = 0.05			
Perlakuan	N	1	2
10%	30	2.3333	
15%	30	2.8000	2.8000
5%	30		3.1333
Sig.		.064	.184

Berdasarkan uji Duncan, semakin rendah substitusi mocaf yakni 5% maka menghasilkan *twist* yang memiliki volume mengembang dan lapisan buku – buku berongga sedang, dibanding dengan substitusi mocaf 10% dan 15% menghasilkan *twist* yang memiliki volume mengembang dan lapisan buku – buku berongga agak rapat.

Substitusi mocaf berpengaruh pada volume produk *twist* mocaf pada substitusi 5%. Volume yang dihasilkan berasal dari lapisan lembaran tipis yang terbentuk pada saat proses menggilas dan melipat adonan dengan *shortening margarin*. Sehingga volume yang dihasilkan yaitu volume mengembang dan lapisan buku – buku berongga sedang pada produk *twist* mocaf substitusi 5%. Hal tersebut dapat disebabkan pada saat proses penggilasan dan pelipatan antara adonan dan *shortening margarin*, serta kandungan gluten yang relatif lebih banyak terbentuk pada adonan dan membuat adonan lebih kuat dan kokoh. Mengingat kandungan gluten yang membentuk kerangka adonan *twist* mocaf. Pada substitusi mocaf 10% dan 15% memiliki volume mengembang dan lapisan buku – buku berongga agak rapat. Hal tersebut dapat disebabkan pada saat proses penggilasan dan pelipatan antara adonan dan *shortening margarin*, serta kandungan gluten yang relatif lebih banyak terbentuk pada adonan dan membuat adonan lebih kuat dan kokoh.

7. Tingkat Kesukaan *Twist* Mocaf

Tingkat kesukaan yang diharapkan dari hasil jadi *twist* dalam keadaan matang adalah suka. Berdasarkan uji organoleptik yang dihasilkan diperoleh nilai terendah (2,90) pada substitusi *mocaf* 10% yang menunjukkan panelis cukup suka, sedangkan nilai tertinggi (3,33) pada perlakuan substitusi *mocaf* (5%) yang menunjukkan sangat suka.

Tabel 4.9 Hasil Uji Anova Pada Tingkat Kesukaan

Tingkat kesukaan	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.489	2	1.744	3.184	.046
Within Groups	47.667	87	.548		
Total	51.156	89			

Hasil analisis one way anova menunjukkan ada pengaruh terhadap volume *twist* mocaf, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan, hasilnya dapat dilihat pada 4.10.

Tabel 4.10 Hasil Uji Duncan Tingkat Kesukaan *Twist*

Duncan			
Subset for alpha = 0.05			
Perlakuan	N	1	2
10%	30	2.9000	
15%	30		3.3000
5%	30		3.3333
Sig.		1.000	.862

Berdasarkan uji Duncan,, semakin rendah substitusi mocaf 5% maka menghasilkan *twist* yang sangat disukai oleh panelis, dibanding dengan substitusi mocaf 10% dan 15% menghasilkan *twist* yang disukai panelis.

Substitusi mocaf berpengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis pada *twist*. Panelis menyukai produk *twist* mocaf substitusi 10% dan 15% karena warnanya yang menarik, rasa yang gurih dan cukup berasa mocaf, beraroma cukup lemak cukup, bertekstur kurang halus, cukup renyah, dan bervolume mengembang serta lapisan buku – buku berongga agak rapat. Tetapi panelis lebih menyukai *twist* mocaf substitusi 5% karena memiliki warna yang menarik, berasa gurih dan cukup berasa mocaf, beraroma lemak cukup, bertekstur kurang halus, renyah, dan bervolume mengembang dan lapisan buku – buku berongga sedang.

8. Masa Simpan Produk *Twist* Mocaf

Uji mikrobiologi bertujuan untuk mengetahui kapang yang tumbuh pada produk *twist* yang dilakukan secara berkala setiap minggunya sampai diketahui perkembangan kapang yang bertujuan untuk mengetahui masa simpan pada *twist* yang masih layak untuk dikonsumsi berdasarkan SNI kue kering.

Uji mikrobiologi pada *twist* dilakukan di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Laboratorium (BPKI) Surabaya untuk mengetahui jumlah hasil analisis uji mikrobiologi kapang yang disimpan pada suhu ruang (25°C – 30°C) yang tersaji pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil Analisis Uji Mikrobiologi Kapang

Sampel <i>Twist</i> 5% (12,5 g) Minggu ke-	Jumlah Kapang Total koloni/gram
Hari ke – 0	0
Minggu ke – 1	4
Minggu ke – 2	16
Minggu ke – 3	48
Minggu ke – 4	98
Minggu ke – 5	205

Sumber: Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Laboratorium Surabaya

Berdasarkan hasil analisis uji mikrobiologi dan pengamatan menurut sifat organoleptik (warna dan kerenyahan) *twist* di data hasil yaitu pada hari ke – 0 *twist* belum ditumbuhi oleh kapang. Menurut pengamatan sifat organoleptik yang telah dilakukan di dapat hasil warna kuning agak kecoklatan dan kerenyahan dari *twist* adalah cukup renyah, *twist* masih aman untuk dikonsumsi.

Pada minggu ke-1, minggu ke-2, minggu ke-3, dan minggu ke-4 menurut hasil uji mikrobiologi *twist* sudah mulai ditumbuhi kapang. Jumlah kapang berturut-turut adalah $0,04 \times 10^2$ kol/g, $0,16 \times 10^2$ kol/g, $0,48 \times 10^2$ kol/g, dan $0,98 \times 10^2$ kol/ g jumlah ini masih berada di bawah batas maksimal jumlah kapang menurut SNI yaitu $1,0 \times 10^2$ kol/g. hasil pengamatan sifat organoleptik di dapat warna kuning muda dan kerenyahan kurang renyah. *Twist* masih dalam kondisi aman untuk dikonsumsi.

Berdasarkan hasil analisis uji mikrobiologi dengan metode hitung cawan, menunjukkan bahwa penyimpanan *twist* mocaf pada Minggu ke-0 *twist* masih belum ditumbuhi oleh kapang, hal ini menunjukkan bahwa *twist* masih aman untuk dikonsumsi. *twist* menjadi tidak aman untuk dikonsumsi lagi pada Minggu ke-5 dengan jumlah kapang $2,05 \times 10^2$ kol/g karena jumlah mikroba lebih besar dari batas maksimum menurut SNI yaitu $1,0 \times 10^2$ kol/g.

Selama penyimpanan *twist*, pertumbuhan kapang semakin meningkat, hal ini disebabkan adanya kontaminasi secara langsung dan tidak langsung seperti suhu, debu, atau pun kondisi lingkungan.

Menurut Wira (2012) faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan kapang antara lain adalah:

1. Kandungan Air, Kebutuhan oksigen dan pH

Pada umumnya kebanyakan kapang membutuhkan aw minimal untuk pertumbuhan lebih rendah dibanding dengan khamir dan bakteri. Kadar air bahan pangan kurang dari 14 – 15% .

Kapang bersifat aerobik, yaitu membutuhkan oksigen untuk pertumbuhannya. Kebanyakan kapang dapat pada kisaran pH yang luas, yaitu 2-8,5 tetapi biasanya pertumbuhan akan lebih baik pada kondisi asam atau pH rendah. Dengan kemasan plastik yang dapat adanya kemungkinan untuk membawa uap air masuk dalam kemasan yang terserap pada *twist* sehingga memiliki kandungan air yang bertambah. Dengan adanya air, lemak dapat terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak dan hal ini juga yang membuat aroma dari *twist* menjadi agak tengik.

2. Suhu Pertumbuhan

Kebanyakan kapang bersifat mesofilik yaitu tumbuh baik pada suhu kamar. Suhu optimum pertumbuhan untuk kebanyakan kapang adalah sekitar 25-30°C tetapi beberapa dapat tumbuh pada

suhu 35- 37°C atau lebih. Suhu penyimpanan pada *twist* sekitar 25-30°C.

3. Makanan

Pada umumnya kapang dapat menggunakan berbagai komponen makanan, dari yang sederhana hingga kompleks. Kebanyakan kapang memproduksi enzim hidrolik, misalnya amylase, pektinase, proteinase, dan lipase, oleh karena itu dapat tumbuh pada makanan-makanan yang mengandung pati, petin, protein, atau lipid. *Twist* merupakan makanan yang mengandung pati yang tinggi serta protein.

PENUTUP

Simpulan

1. Pengaruh substitusi mocaf terhadap sifat organoleptik *twist* yang meliputi warna, rasa, aroma, tekstur, kerenyahan, tingkat volume dan tingkat kesukaan sebagai berikut:
 - a. Ada pengaruh yang signifikan pada substitusi tepung mocaf terhadap sifat organoleptik kerenyahan, volume dan tingkat kesukaan *twist*.
 - b. Tidak ada pengaruh yang signifikan pada substitusi tepung mocaf terhadap sifat organoleptik warna, rasa, aroma, dan tekstur.
2. Masa simpan pada *twist* yang masih dapat dikonsumsi yaitu pada minggu ke-4 dengan jumlah kapang $0,98 \times 10^2$ kol/ g jumlah ini masih berada di bawah batas maksimal jumlah kapang menurut SNI yaitu $1,0 \times 10^2$ kol/g.

Saran

Dapat dilakukan penelitian dengan produk jenis *pastry* yang lainnya yang tidak memerlukan pengembangan seperti produk *pie*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous¹. 2012. Perdagangan 224 kasus vs 42 kasus (Online). (<http://www.apindo.or.id>, diakses tanggal 20 Januari 2013).
- Anonymous. 2011. Pengaruh Imbangan Tepung Mocaf Terhadap Beberapa Karakteristik Flakes Mocaf (Online). (<http://bakulpangan.blogspot.com>, diakses 8 Januari 2013).
- Winarno, F.G.2004. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Subagio, Achmad. 2009. Modified Cassava Flour Sebuah Masa Depan Ketahanan Pangan Nasional Berbasis Potensi Lokal. Jember: FTP Universitas Jember.

Gisslen, Wayne. 2005. Profesional Baking Fourth Edition. United States of America: John Wiley & Sons, Inc.

Syarief, R. dan Halid.1993. Teknologi Penyimpanan Pangan. PAU Rekayasa Proses Pangan. IPB: Bogor.

Faridah, Anni dan dkk. 2008. Patiseri jilid 2. Direktorat Pembinaan SMK

Wira, Yetti Citerawati SY. 2012. Kapang. (<http://adingpintar.files.wordpress.com/2012/04/kapang.pdf> diakses tanggal 7 Januari 2013).

Winardi, Gunawan. 2002. Panduan Mempersiapkan Tulisan Ilmiah. Bandung: Akatiga.

