

PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG *MOCAF* (*MODIFIED CASSAVA FLOUR*) DAN PENAMBAHAN *PUREE* DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP SIFAT ORGANOLEPTIK KUE PUKIS

Nafsia Holidaya

Program Studi S1 Pendidikan Tata Boga Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya
nafsialagi@gmail.com

Dwi Kristiastuti

Dosen Program Studi Tata Boga Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya
dwi_kristiastuti@yahoo.com

Abstrak

Kue pukis adalah kue tradisional Indonesia yang memiliki bentuk dan warna yang khas. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Mengetahui pengaruh substitusi tepung *mocaf*; 2) Mengetahui pengaruh penambahan *puree* daun kelor; 3) Mengetahui interaksi antara tepung *mocaf* dan penambahan *puree* daun kelor terhadap sifat organoleptik kue pukis yang meliputi bentuk, warna, aroma, pori-pori dan serat, rasa, tingkat kesukaan; 4) Mengetahui kandungan gizi hasil produk terbaik kue pukis daun kelor.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi oleh 30 orang panelis. Analisis data menggunakan metode analisis varian ganda (*two way anava*) dan uji lanjut *Duncan*. Produk terbaik selanjutnya dilakukan uji kimia di BPKI (Balai Penelitian dan Konsultasi Industri) Surabaya untuk mengetahui kandungan gizi (karbohidrat, protein, lemak, vitamin A, vitamin B, zat besi, kalsium), serat, kadar air, dan kadar abu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Substitusi tepung *mocaf* berpengaruh nyata terhadap bentuk, pori-pori dan serat, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, rasa, dan tingkat kesukaan kue pukis; 2) Penambahan *puree* daun kelor berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, dan rasa, tetapi tidak berpengaruh terhadap bentuk, pori-pori dan serat, serta tingkat kesukaan kue pukis; 3) Interaksi antara substitusi tepung *mocaf* dan penambahan *puree* daun kelor tidak berpengaruh nyata terhadap sifat organoleptik kue pukis; 4) Produk kue pukis yang terbaik adalah kue pukis dengan substitusi tepung *mocaf* sebanyak 25% dan penambahan *puree* daun kelor sebanyak 15%. Berdasarkan hasil uji laboratorium menyatakan bahwa per 100 gram produk kue pukis terbaik mengandung karbohidrat 54,85%; lemak 5,78%; protein 6,81%; serat 2,95%; kadar air 28,1%; kadar abu 1,31%; vitamin A 81,5 mc; vitamin B 0,22 mg; zat besi 2,35 mg; dan kalsium 218,5 mg.

Kata Kunci: kue pukis, tepung *mocaf*, *puree* daun kelor, organoleptik

Abstract

Pukis is a traditional cake Indonesia, that has a distinctive shape and color. This study aims to: 1) Determine the influence of flour substitution of mocaf flour; 2) Determine the effect of adding moringa leaves puree; 3) Knowing the interactions between mocaf flour and the addition of puree moringa leaves to the organoleptic properties of pukis which include shape, color, aroma, pores and fibers, taste, level of preference; 4) Knowing the nutritional content of the best products of pukis moringa leaf.

Data collection used observation sheets for organoleptic tests conducted by 30 panelists. The analysis of organoleptic test data used the SPSS program multiple variance analysis (two way Anova) and a further test of Duncan. The best product was then performed a chemical test in the Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Surabaya (BPKI) to determine the nutrient content (carbohydrate, protein, fat, vitamin A, vitamin B, iron, and calcium), fiber, water content, and ash content.

The results showed that: 1) The substitution of mocaf flour had a significant affect on shape, pores and fiber, but it does not have a significant affect on the color, aroma, taste, and level of preference of pukis; 2) Addition of moringa leaves puree has a significant affect on color, aroma, and taste, but does not affect the shape, pores and fiber, and the level of preference for pukis; 3) The interaction between the substitution of mocaf flour and the addition of moringa leaves puree did not significantly affect the organoleptic properties of pukis; 4) The best pukis products are pukis with 25% substituted of mocaf flour and 15% addition of moringa leaves puree.

Based on the results of laboratory tests stating that per 100 grams of the best pukis cake products contain carbohydrates 54.85%; 5.78% fat; protein 6.81%; fiber 2.95%; water content 28.1%; ash content 1.31%; vitamin A 81.5 mg; vitamin B 0.22 mg; iron 2.35 mg; and 218.5 mg calcium.

Keywords: Pukis, Mocaf Flour, Moringa Leaves Puree, Organoleptic Tests

PENDAHULUAN

Kue Pukis adalah kue tradisional Indonesia yang berasal dari Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Kue pukis memiliki bentuk dan warna yang khas. Bagian atas kue pukis berwarna kuning

dan bagian bawahnya kecoklatan. Kue pukis memiliki bentuk yang khas karena menggunakan cetakan khusus kue pukis saat proses pemanggangan. Proses pemanggangan dilakukan dengan cara menuangkan adonan kue pukis sebanyak $\frac{3}{4}$ dari dasar cetakan. Adonan kue pukis digolongkan ke dalam jenis adonan kental beragi. Penggunaan ragi bertujuan untuk membantu proses fermentasi pada tahap pembuatan adonan kue pukis.

Bahan yang digunakan pada pembuatan adonan kue pukis terdiri dari tepung terigu, telur, gula, margarin, santan, dan ragi. Tepung terigu yang digunakan yaitu tepung terigu protein rendah sampai sedang. Kue pukis tidak membutuhkan tepung terigu protein tinggi, karena adonan kue pukis tidak membutuhkan elastisitas tinggi seperti pada adonan roti. Sifat elastis tersebut terbentuk karena adanya gluten pada tepung terigu.

Menurut Widiatmoko (2015), gluten merupakan protein tidak larut air yang hanya terdapat di dalam tepung terigu. Kandungan gluten menentukan kadar protein pada tepung terigu, semakin tinggi kadar gluten, maka semakin tinggi kadar protein pada tepung terigu. Gluten dan pati akan mengembang serta membentuk gel berlanjut menjadi pasta (gelatinasi) ketika dipanaskan (Pangesthi, 2010). Pati pada tepung terigu dapat disubstitusi dengan bahan lain yaitu dengan bahan pangan lokal yang memiliki sifat dan karakteristik yang hampir sama dengan tepung terigu. Bahan pangan yang dapat dijadikan substitusi tepung terigu salah satunya adalah tepung *mocaf*. Tepung *mocaf* memiliki kandungan pati yang tinggi sehingga memiliki peluang sebagai pengganti tepung terigu dengan persentase tertentu.

Mocaf (Modified Cassava Flour) merupakan tepung dari hasil olahan ubi kayu yang dihasilkan melalui proses fermentasi, yang dipopulerkan oleh Dr. Achmad Subagio, dosen Fakultas Pertanian Universitas Jember pada tahun 2004. Karakteristik *mocaf* hampir sama dengan tepung terigu sehingga dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu. Tepung *mocaf* secara kasat mata berwarna hampir menyerupai tepung terigu yaitu berwarna putih sedikit kekuningan. Kue pukis jika hanya terbuat dari tepung terigu substitusi tepung *mocaf* akan menghasilkan kue pukis berwarna putih kekuningan. Kandungan gizi pada kue pukis dapat ditingkatkan dengan memanfaatkan bahan pangan lain yang memiliki nilai yang lebih dan juga dapat meningkatkan kualitas dari kue pukis. Salah satu bahan yang dapat dipergunakan untuk dicampur atau ditambahkan ke dalam adonan kue pukis adalah *puree* daun kelor.

Daun kelor merupakan salah satu bahan makanan yang berupa sayuran berwarna hijau. Zat hijau (klorofil) ini berfungsi sebagai pewarna alami pada kue pukis yang pada umumnya berwarna kuning. Selain pewarna alami, yang terpenting dalam daun kelor yaitu kandungan nutrisinya. Daun kelor memiliki protein 2 kali lebih banyak dari susu sapi,

mengandung zat besi 25 kali lebih banyak dari bayam, vitamin A 4 kali lebih banyak dari wortel, dan kalsium 4 kali lebih banyak dari kalsium susu. (Krisnadi, 2012). Selain itu kandungan vitamin B yang terdapat pada daun kelor sebesar 423 mg per 100 gram. Vitamin B ini sangat baik untuk tubuh terutama untuk masa pertumbuhan anak-anak.

Penelitian yang dilakukan adalah melakukan substitusi terhadap adonan berbahan dasar tepung terigu. Bahan yang disubstitusikan adalah tepung *mocaf*. Substitusi dilakukan untuk mengurangi tepung terigu yang digantikan sebagian oleh tepung *mocaf*. Selain tepung *mocaf*, penelitian ini juga menggunakan *puree* daun kelor sebagai bahan tambahan. Substitusi tepung *mocaf* dan penambahan *puree* daun kelor diharapkan mampu menambah nilai gizi pada kue pukis.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung *mocaf* dan penambahan *puree* daun kelor terhadap sifat organoleptik kue pukis yang meliputi: bentuk, warna, aroma, pori-pori dan serat, rasa, serta tingkat kesukaan. Produk terbaik kue pukis akan dilakukan uji kandungan kimia yang meliputi proksimat (karbohidrat, protein, lemak, serat, kadar air, kadar abu), vitamin A, vitamin B, zat besi, dan kalsium.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen. Desain eksperimen dalam penelitian ini adalah 3x3 faktorial. Variabel bebas: 1) substitusi tepung *mocaf*, 2) penambahan *puree* daun kelor. Variable terikat pada penelitian ini adalah sifat organoleptik kue pukis yang meliputi bentuk, warna, aroma, pori-pori dan serat, rasa, serta tingkat kesukaan.

Tabel 1. Desain Penelitian

Tp. <i>Mocaf</i>	<i>Puree</i> Kelor		
	K ₁ (15%)	K ₂ (20%)	K ₃ (25%)
M ₁ (25%)	M ₁ K ₁	M ₁ K ₂	M ₁ K ₃
M ₂ (50%)	M ₂ K ₁	M ₂ K ₂	M ₂ K ₃
M ₃ (75%)	M ₃ K ₁	M ₃ K ₂	M ₃ K ₃

- M₁K₁ : Substitusi tepung *mocaf* 25% dan penambahan *puree* daun kelor 15%
- M₂K₁ : Substitusi tepung *mocaf* 50% dan penambahan *puree* daun kelor 15%
- M₃K₁ : Substitusi tepung *mocaf* 75% dan penambahan *puree* daun kelor 15%
- M₁K₂ : Substitusi tepung *mocaf* 25% dan penambahan *puree* daun kelor 20%
- M₂K₂ : Substitusi tepung *mocaf* 50% dan penambahan *puree* daun kelor 20%
- M₃K₂ : Substitusi tepung *mocaf* 75% dan penambahan *puree* daun kelor 20%
- M₁ K₃ : Substitusi tepung *mocaf* 25% dan

- M₂ K₃ : penambahan *puree* daun kelor 25%
 Substitusi tepung *mocaf* 50% dan
 penambahan *puree* daun kelor 25%
 M₃ K₃ : Substitusi tepung *mocaf* 75% dan
 penambahan *puree* daun kelor 25%

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah observasi. Data diperoleh dari 30 panelis dengan menggunakan instrumen uji organoleptik. Pada kriteria penilaian menggunakan skala dengan skor 1 sampai 4. Data hasil uji organoleptik dianalisis dengan menggunakan statistik parametrik dengan uji anava ganda (*twoway anava*) dengan menggunakan SPSS. Hasil anava ganda yang signifikan (< 0,05), dilanjutkan dengan uji *Duncan*.

ALAT

Alat yang digunakan dalam pembuatan kue pukis dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Daftar Alat Pembuatan Kue Pukis

No.	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah
1.	Timbangan	Digital	1
2.	Sendok	Stainless	3
3.	Mangkok kecil	Plastik	3
4.	Mangkok sedang	Stainless	2
5.	Baskom	Plastik	6
6.	Gelas ukur	Plastik	1
7.	<i>Pan</i>	<i>Teflon</i>	1
8.	Cetakan kue pukis	<i>Teflon</i>	1
9.	Spatula kecil	Kayu	1
10.	<i>Sauce pan</i>	Aluminium	1
11.	Mixer	Elektrik	1
12.	Tray	Plastik	3
13.	<i>Leadle</i>	Plastik	3
14.	Spatula	Plastik	3
15.	<i>Ballon wisk</i>	Stainless	1
16.	Ayakan	Stainless	1
17.	Kompur gas 2 tungku	Aluminium	1

BAHAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.

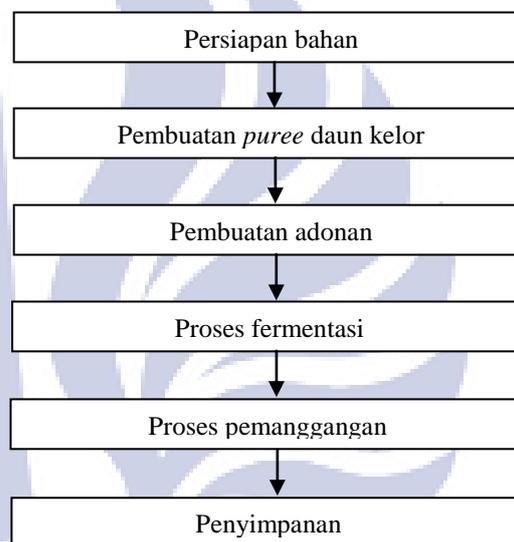
Tabel 3. Daftar Bahan Pembuatan Kue Pukis

No.	Nama Bahan	Jumlah	Spesifikasi
1.	Tepung <i>mocaf</i>	63 g (25%)	Merk Ladang
		125 g (50%)	Lima
		187 g (75%)	
2.	Tepung terigu	187 g (75%)	Merk Cakra
		125 g (50%)	Kembar
		63 g (25%)	Bogasari
3.	<i>Puree</i> daun kelor	37,5g (15%)	Daun kelor
		50 g (20%)	segar yang
		62,5g (25%)	dijadikan <i>puree</i>
4.	Gula pasir	200 g	Gulaku
5.	Telur ayam	200 g	Telur ayam

			negeri
6.	<i>Butter</i>	100 g	Merk hollman
7.	Margarin	125 g	Merk Blueband
8.	Susu bubuk	50 g	Merk instamilk
9.	Santan	350 ml	Merk kara dengan perbandingan 1:1
10.	Ragi instan	4 g	Merk saff instan
11.	Garam	1 g	Merk kapal

ALUR PEMBUATAN KUE PUKIS

Alur pembuatan kue pukis dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Pembuatan Kue Pukis

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil dan Pembahasan Uji Organoleptik

1. Bentuk

Hasil uji organoleptik pada bentuk kue pukis dari substitusi tepung *mocaf* dan penambahan *puree* daun kelor diperoleh nilai rata-rata terendah yakni 2,23 pada sampel M3K2 dan nilai rata-rata tertinggi yakni 3,67 pada sampel M1K2.

Tabel 4. Uji Anava Ganda Bentuk Kue Pukis

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	62.319 ^a	8	7.790	13.509	.000
Intercept	2472.181	1	2472.181	4.287E3	.000
Tpg. <i>Mocaf</i>	58.941	2	29.470	51.108	.000
<i>Puree</i> Kelor	.385	2	.193	.334	.716

Tpg. <i>Mocaf</i> * <i>Puree</i> Kelor	2.993	4	.748	1.297	.271
Error	150.500	26		.577	
Total	2685.00	27			
Corrected Total	0	0			
Corrected Total	212.819	26			
		9			

Berdasarkan tabel hasil uji anava ganda menyatakan bahwa terdapat pengaruh substitusi tepung *mocaf* terhadap bentuk kue pukis karena F_{hitung} 51.108 dengan tingkat signifikan 0,000 (<0,05) sehingga hipotesis dapat diterima. Bentuk kue pukis disebabkan oleh penggunaan tepung *mocaf*. Tepung *mocaf* tidak memiliki gluten yang hanya terdapat pada tepung terigu. Gluten berfungsi sebagai penahan udara yang dihasilkan oleh ragi saat proses fermentasi. Pada ragi terdapat enzim *zymase* yang dapat memecah glukosa menjadi alkohol dan karbondioksida (Koswara, 2009).

Tabel 5. Uji Duncan Bentuk Kue Pukis

Substitusi Tpg. <i>Mocaf</i>	N	Subset		
		1	2	3
Duncan ^a	75%	90	2.40	
	50%	90		3.16
	25%	90		3.52
Sig.		1.00	1.00	1.00
		0	0	0

Berdasarkan uji *Duncan* menunjukkan perbedaan dari ketiga perlakuan substitusi tepung *mocaf*. Substitusi tepung *mocaf* 75% memiliki kriteria bentuk cukup cembung pada bagian permukaan kue pukis, sedangkan substitusi tepung *mocaf* 50% dan 25% memiliki kriteria bentuk cembung pada bagian permukaan kue pukis.

Hasil uji anava ganda menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh penambahan *puree* daun kelor terhadap bentuk kue pukis karena F_{hitung} 0,334 dengan tingkat signifikan 0.716 (>0,05), sehingga hipotesis ditolak. Hasil uji anava ganda juga tidak terdapat pengaruh interaksi antara substitusi tepung *mocaf* dan penambahan *puree* daun kelor terhadap bentuk kue pukis yang dihasilkan, karena F_{hitung} 1,297 dengan tingkat signifikan 0,271 (>0,05), sehingga hipotesis ditolak.

2. Warna

Hasil uji organoleptik pada warna kue pukis dari substitusi tepung *mocaf* dan penambahan *puree* daun kelor diperoleh nilai rata-rata terendah yakni 2,17 pada sampel M2K1 dan M3K1, sedangkan

nilai rata-rata tertinggi yakni 3,9 pada sampel M1K3 dan M2K3.

Tabel 6. Uji Anava Ganda Warna Kue Pukis

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	104.800 ^a	8	13.100	18.977	.000
Intercept	2448.033	1	2448.033	3.546E3	.000
Tpg. <i>Mocaf</i>	2.156	2	1.078	1.561	.212
<i>Puree</i> Kelor	98.289	2	49.144	71.194	.000
Tpg. <i>Mocaf</i> * <i>Puree</i> Kelor	4.356	4	1.089	1.577	.181
Error	180.167	261	.690		
Total	2733.000	270			
Corrected Total	284.967	269			

Berdasarkan tabel hasil uji anava ganda menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh substitusi tepung *mocaf* terhadap warna kue pukis karena F_{hitung} 1,561 dengan tingkat signifikan 0.212 (>0,05), sehingga hipotesis ditolak.

Hasil uji anava ganda menyatakan bahwa terdapat pengaruh penambahan *puree* daun kelor terhadap warna kue pukis karena F_{hitung} 71,194 dengan tingkat signifikan 0.000 (<0,05), sehingga hipotesis diterima. Warna hijau pada daun kelor dihasilkan dari zat hijau daun bernama klorofil (Krisnadi, 2012). Zat ini berfungsi sebagai pewarna alami pada kue pukis yang pada umumnya berwarna kuning.

Tabel 7. Uji Duncan Warna Kue Pukis

Penambahan <i>puree</i> daun kelor	N	Subset		
		1	2	3
Duncan ^a	15%	90	2.27	
	20%	90		3.02
	25%	90		3.74
Sig.		1.00	1.00	1.00
		0	0	0

Berdasarkan uji *Duncan* menunjukkan perbedaan dari ketiga perlakuan penambahan *puree* daun kelor. Penambahan *puree* daun kelor 15% dan 20% memiliki kriteria berwarna hijau muda, sedangkan penambahan *puree* daun kelor 25% memiliki kriteria berwarna cukup hijau.

Hasil uji anava ganda juga tidak terdapat pengaruh interaksi antara substitusi tepung *mocaf* dan penambahan *puree* daun kelor terhadap warna kue pukis yang dihasilkan, karena F_{hitung} 1,577 dengan tingkat signifikan 0,181 (>0,05), sehingga hipotesis ditolak.

3. Aroma

Hasil uji organoleptik pada aroma kue pukis dari substitusi tepung *mocaf* dan penambahan *puree* daun kelor diperoleh nilai rata-rata terendah yakni 2,7 pada sampel M2K3 dan nilai rata-rata tertinggi yakni 3,37 pada sampel M2K2 dan M3K1.

Tabel 8. Uji Anava Ganda Aroma Kue Pukis

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	14.652 ^a	8	1.831	2.352	.019
Intercept	2607.115	1	2607.115	3.348E3	.000
Tpg. <i>Mocaf</i>	.763	2	.381	.490	.613
<i>Puree</i> Kelor	11.430	2	5.715	7.339	.001
Tpg. <i>Mocaf</i> * <i>Puree</i> Kelor	2.459	4	.615	.790	.533
Error	203.233	261	.779		
Total	2825.000	270			
Corrected Total	217.885	269			

Berdasarkan tabel hasil uji anava ganda menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh substitusi tepung *mocaf* terhadap aroma kue pukis karena F_{hitung} 0,490 dengan tingkat signifikan 0.613 ($>0,05$) sehingga hipotesis ditolak.

Hasil uji anava ganda menyatakan bahwa terdapat pengaruh penambahan *puree* daun kelor terhadap aroma kue pukis karena F_{hitung} 7,339 dengan tingkat signifikan 0.001 ($<0,05$), sehingga hipotesis diterima. Aroma yang dihasilkan dari kue pukis pada umumnya adalah beraroma khas. Menurut Kristiasuti dan Afifah (2012), kue pukis memiliki aroma dan rasa manis dan gurih yang khas dari penggunaan santan. Penambahan *puree* daun kelor mempengaruhi karakteristik aroma pada kue pukis. Hal ini disebabkan karena daun kelor memiliki sifat aroma yang khas yaitu sedikit langu.

Tabel 9. Uji *Duncan* Aroma Kue Pukis

Penambahan <i>puree</i> daun kelor	N	Subset	
		1	2
Duncan ^a	25%	90	2.82
	20%	90	3.20
	15%	90	3.30
Sig.		1.000	.448

Berdasarkan uji *Duncan* menunjukkan perbedaan dari ketiga perlakuan penambahan *puree* daun kelor. Penambahan *puree* daun kelor 25% memiliki kriteria beraroma khas pukis dan agak beraroma daun kelor, sedangkan penambahan *puree* daun kelor 20% dan 15%

memiliki kriteria beraroma khas pukis dan tidak beraroma daun kelor.

Hasil uji anava ganda juga tidak terdapat pengaruh interaksi antara substitusi tepung *mocaf* dan penambahan *puree* daun kelor terhadap aroma kue pukis yang dihasilkan, karena F_{hitung} 0,790 dengan tingkat signifikan 0,533 ($>0,05$), sehingga hipotesis ditolak.

4. Pori-Pori dan Serat

Hasil uji organoleptik pada pori-pori dan serat kue pukis dari substitusi tepung *mocaf* dan penambahan *puree* daun kelor diperoleh nilai rata-rata terendah yakni 2,3 pada sampel M3K1 dan nilai rata-rata tertinggi yakni 3,5 pada sampel M1K3.

Tabel 10. Uji Anava Ganda Pori-Pori dan Serat Kue Pukis

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	47.807 ^a	8	5.976	8.735	.000
Intercept	2352.626	1	2352.626	3.439E3	.000
Tpg. <i>Mocaf</i>	42.363	2	21.181	30.960	.000
<i>Puree</i> Kelor	.563	2	.281	.411	.663
Tpg. <i>Mocaf</i> * <i>Puree</i> Kelor	4.882	4	1.220	1.784	.132
Error	278.567	261	.684		
Total	2579.000	270			
Corrected Total	226.374	269			

Berdasarkan tabel hasil uji anava ganda menyatakan bahwa terdapat pengaruh substitusi tepung *mocaf* terhadap pori-pori dan serat kue pukis karena F_{hitung} 30,960 dengan tingkat signifikan 0.000 ($<0,05$), sehingga hipotesis diterima. Secara umum, kue pukis merupakan kue yang terbuat dari adonan beragi. Penggunaan ragi dapat membantu kue pukis membentuk kerangka dengan proses fermentasi oleh ragi. Proses fermentasi ragi menghasilkan gelembung udara di dalam adonan. Lapisan adonan yang menahan udara adalah lapisan gluten yang terdapat pada tepung terigu, sedangkan tepung *mocaf* tidak memiliki gluten. Gelembung udara yang terperangkap di dalam adonan akan membentuk pori-pori dan serat pada kue pukis.

Tabel 11. Uji *Duncan* Pori-Pori dan Serat Kue Pukis

Substitusi Tepung <i>Mocaf</i>	N	Subset		
		1	2	3
Duncan ^a	75%	90	2.44	
	50%	90	3.00	
	25%	90		3.41
Sig.		1.000	1.000	1.000

Berdasarkan uji *Duncan* menunjukkan perbedaan dari ketiga perlakuan substitusi tepung *mocaf*. Substitusi tepung *mocaf* 75% dan 50% memiliki kriteria berpori sedang tapi tidak rata dan cukup berserat, sedangkan substitusi tepung *mocaf* 25% memiliki kriteria berpori sedang dan cukup berserat.

Hasil uji anava ganda menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh penambahan *puree* daun kelor terhadap pori-pori dan serat kue pukis karena F_{hitung} 0,411 dengan tingkat signifikan 0,663 ($>0,05$), sehingga hipotesis ditolak. Hasil uji anava ganda juga tidak terdapat pengaruh interaksi antara substitusi tepung *mocaf* dan penambahan *puree* daun kelor terhadap pori-pori dan serat kue pukis yang dihasilkan, karena F_{hitung} 1,784 dengan tingkat signifikan 0,132 ($>0,05$), sehingga hipotesis ditolak.

5. Rasa

Hasil uji organoleptik pada rasa kue pukis dari substitusi tepung *mocaf* dan penambahan *puree* daun kelor diperoleh nilai rata-rata terendah yakni 2,8 pada sampel M1K3 dan nilai rata-rata tertinggi yakni 3,77 pada sampel M1K1.

Tabel 12. Uji Anava Ganda Rasa Kue Pukis

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	31.230 ^a	8	3.904	8.279	.000
Intercept	2933.704	1	2933.704	6.222E3	.000
Tpg. <i>Mocaf</i>	.141	2	.070	.149	.861
<i>Puree</i> Kelor	28.985	2	14.493	30.736	.000
Tpg. <i>Mocaf</i> * <i>Puree</i> Kelor	2.104	4	.526	1.115	.350
Error	123.067	261	.472		
Total	3088.000	270			
Corrected Total	154.296	269			

Berdasarkan tabel hasil uji anava ganda menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh substitusi tepung *mocaf* terhadap rasa kue pukis karena F_{hitung} 0,149 dengan tingkat signifikan 0,861 ($>0,05$), sehingga hipotesis ditolak.

Hasil uji anava ganda menyatakan bahwa terdapat pengaruh penambahan *puree* daun kelor terhadap rasa kue pukis karena F_{hitung} 30,736 dengan tingkat signifikan 0,000 ($<0,05$), sehingga hipotesis diterima. Penambahan *puree* daun kelor pada adonan kue pukis dapat memberi efek rasa yang berbeda pada hasil jadi kue pukis, sehingga semakin banyak penggunaan *puree* daun kelor yang ditambahkan, maka

rasa daun kelor akan semakin berpengaruh terhadap rasa kue pukis.

Tabel 13. Uji *Duncan* Rasa Kue Pukis

Penambahan <i>puree</i> daun kelor	N	Rasa		
		Subset		
		1	2	3
Duncan ^a	25%	90	2.88	
	20%	90		3.33
	15%	90		3.68
Sig.			1.000	1.000

Berdasarkan uji *Duncan* menunjukkan perbedaan dari ketiga perlakuan penambahan *puree* daun kelor. Penambahan *puree* daun kelor 25% memiliki kriteria manis, gurih, sedikit asam, agak berasa daun kelor, sedangkan penambahan *puree* daun kelor 20% dan 15% memiliki kriteria manis, gurih, sedikit asam, dan tidak berasa daun kelor.

Hasil uji anava ganda juga tidak terdapat pengaruh interaksi antara substitusi tepung *mocaf* dan penambahan *puree* daun kelor terhadap rasa kue pukis yang dihasilkan, karena F_{hitung} 1,115 dengan tingkat signifikan 0,350 ($>0,05$), sehingga hipotesis ditolak.

6. Tingkat Kesukaan

Hasil uji organoleptik pada tingkat kesukaan kue pukis dari substitusi tepung *mocaf* dan penambahan *puree* daun kelor diperoleh nilai rata-rata terendah yakni 3,23 pada sampel M1K2 dan nilai rata-rata tertinggi yakni 3,6 pada sampel M1K3.

Tabel 14. Uji Anava Ganda Tingkat Kesukaan Kue Pukis

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3.133 ^a	8	.392	1.022	.420
Intercept	3244.800	1	3244.800	8.463E3	.000
STpg. <i>Mocaf</i>	.264	2	.133	.348	.707
<i>Puree</i> Kelor	.422	2	.211	.551	.577
Tpg. <i>Mocaf</i> * <i>Puree</i> Kelor	2.444	4	.611	1.594	.176
Error	100.067	261	.393		
Total	3348.000	270			
Corrected Total	103.200	269			

Berdasarkan tabel hasil uji anava ganda menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh substitusi tepung *mocaf* terhadap tingkat kesukaan kue pukis karena F_{hitung} 0,348 dengan tingkat signifikan 0,707 ($>0,05$) sehingga hipotesis ditolak.

Hasil uji anava ganda menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh penambahan

puree daun kelor terhadap tingkat kesukaan kue pukis karena F_{hitung} 0,551 dengan tingkat signifikan 0,577 ($>0,05$), sehingga hipotesis ditolak. Hasil uji anava ganda juga tidak terdapat pengaruh interaksi antara substitusi tepung *mocaf* dan penambahan *puree* daun kelor terhadap tingkat kesukaan kue pukis yang dihasilkan, karena F_{hitung} 1,594 dengan tingkat signifikan 0,176 ($>0,05$), sehingga hipotesis ditolak.

Tidak adanya pengaruh substitusi tepung *mocaf*, penambahan *puree* daun kelor, maupun interaksi dari keduanya disebabkan oleh selisih persentase penambahan *puree* daun kelor yang tidak terlalu banyak yakni hanya 5%. Sehingga panelis dapat menerima semua sampel yang diujikan.

B. Hasil Uji Kandungan Kimia

Uji organoleptik terhadap sembilan sampel kue pukis berdasarkan kriteria bentuk, warna, aroma, pori-pori dan serat, rasa, serta tingkat kesukaan dapat diambil kesimpulan bahwa hasil yang terbaik adalah produk kue pukis dengan perlakuan jumlah substitusi tepung *mocaf* sebesar 25% dengan penambahan *puree* daun kelor sebesar 15%.

Selanjutnya dilakukan uji kimia terhadap produk kue pukis terbaik untuk mengetahui kandungan gizi kue pukis. Uji kandungan gizi pada kue pukis terbaik dilakukan di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Laboratorium Surabaya-Jawa Timur di Jl. Ketintang Baru XVII no.14. Hasil uji kimia kue pukis daun kelor terbaik dan kue pukis resep standar dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Uji Kimia Kue Pukis Resep Standar dan Kue Pukis Terbaik

Kandungan Zat Gizi	Kue Pukis Resep Standar	Kue Pukis Terbaik
Karbohidrat (%)	57,35	54,85
Lemak (%)	5,06	5,78
Protein (%)	4,90	6,81
Serat (%)	0,81	2,95
Kadar Air (%)	29,86	28,10
Kadar Abu (%)	1,78	1,31
Vitamin A (mcg/100 g)	11,86	81,50
Vitamin B (mg/100 g)	0,02	0,22
Zat Besi (mg/100 g)	0,26	2,35
Kalsium (mg/100 g)	26,80	218,50

Sumber: Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Surabaya (2019)

Hasil uji kimia menunjukkan bahwa terdapat penurunan kadar karbohidrat pada kue pukis daun kelor terbaik dari kue pukis resep standar sebesar 2,5%. Karbohidrat atau Hidrat Arang adalah suatu zat gizi yang

fungsi utamanya sebagai penghasil energi, dimana setiap gramnya menghasilkan 4 kalori (Hutagalung, 2004).

Hasil uji kimia menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pada kandungan lemak kue pukis daun kelor dari kue pukis resep standar sebesar 0,72%. Menurut Krisnadi (2012), lemak yang terkandung dalam daun kelor sebesar 1,7 gram.

Hasil uji kimia menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pada kandungan protein kue pukis daun kelor dari kue pukis resep standar sebesar 1,91%. Menurut Krisnadi (2012), daun kelor memiliki protein 2 kali lebih banyak dari susu sapi. Kandungan protein pada daun kelor dapat mencapai 6,7 gram (Hakim Bey, 2010).

Hasil uji kimia menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pada kandungan serat kue pukis daun kelor terbaik dari kue pukis resep standar sebesar 2,14%. Menurut Subagio (2008), kandungan serat yang terdapat pada tepung *mocaf* berkisar antara 1,9 sampai 3,4%. Menurut Santoso (2011), serat sangat diperlukan tubuh manusia dalam pencernaan dan merupakan senyawa yang dapat menurunkan M₁ tingkat kolesterol dalam darah.

Hasil uji kimia menunjukkan bahwa terdapat penurunan pada kadar air kue pukis daun kelor terbaik dari kue pukis resep standar sebesar 1,76%. Penurunan kadar air dikarenakan kue pukis daun kelor terbaik menggunakan substitusi tepung *mocaf* sebesar 25%. Tapung *mocaf* mengandung amilosa sebanyak 25%. Amilosa memiliki sifat tidak larut dalam air (Sridianti, 2019). Hal tersebut yang membuat kadar air pada kue pukis menurun.

Hasil uji kimia menunjukkan bahwa terdapat penurunan pada kadar abu kue pukis daun kelor terbaik dari kue pukis resep standar sebesar 0,47%. Kue pukis daun kelor terbaik memiliki kadar abu sebesar 1,31%, sedangkan kadar abu pada kue pukis resep standar sebesar 1,78%. Penentuan kadar abu digunakan untuk menentukan baik atau tidaknya suatu pengolahan, mengetahui jenis bahan yang digunakan dan sebagai parameter nilai gizi suatu makanan (Firmansyah, 2011).

Hasil uji kimia menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pada kandungan vitamin A kue pukis daun kelor dari kue pukis resep standar sebesar 69,64 mcg/100 g. Menurut Krisnadi (2012), vitamin A yang terdapat pada daun kelor 4 kali lebih banyak dibandingkan wortel.

Hasil uji kimia menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pada kandungan

vitamin B kue pukis daun kelor dari kue pukis resep standar sebesar 0,2 mg/100 g. Menurut Krisnadi (2010), vitamin B yang terkandung dalam daun kelor berkisar antara 0,05 sampai 0,8 mg/100 g.

Hasil uji kimia menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pada kandungan zat besi kue pukis daun kelor terbaik dari kue pukis resep standar sebesar 2,09 mg/100 g. Menurut Krisnadi (2012), zat besi yang terdapat pada daun kelor 25 kali lebih banyak dari bayam. Hasil uji kimia menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pada kandungan kalsium kue pukis daun kelor terbaik dari kue pukis resep standar sebesar 191,7 mg/100 g. Menurut Krisnadi (2012), kalsium yang terdapat pada daun kelor 4 kali lebih banyak dibandingkan susu sapi yang dapat mencapai 440 mg.

PENUTUP

A. Simpulan

1. Substitusi tepung *mocaf* berpengaruh nyata terhadap bentuk, pori-pori dan serat kue pukis.
2. Penambahan *puree* daun kelor berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, dan rasa kue pukis.
3. Interaksi antara substitusi tepung *mocaf* dan penambahan *puree* daun kelor tidak berpengaruh nyata terhadap sifat organoleptik kue pukis.
4. Produk kue pukis yang terbaik adalah kue pukis dengan substitusi tepung *mocaf* sebesar 25% dan penambahan *puree* daun kelor sebesar 15%. Berdasarkan hasil uji laboratorium menyatakan bahwa per 100 gram produk kue pukis terbaik mengandung karbohidrat 54,85%; lemak 5,78%; protein 6,81%; serat 2,95%; kadar air 28,1%; kadar abu 1,31%; vitamin A 81,5 mc; vitamin B 0,22 mg; zat besi 2,35 mg; dan kalsium 218,5 mg.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai masa simpan dan pengemasan untuk produk kue pukis daun kelor.
2. Pengembangan pemanfaatan daun kelor pada jenis kue tradisional lainnya.
3. Pengembangan pemanfaatan *pigmen* warna yang ada pada daun kelor sebagai pewarna alami makanan.

DAFTAR PUSTAKA

Astuti, N dan Pangesthi L.T. 2015. *Resep Mata Kuliah Bakery Pastry*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya. Tidak diterbitkan.

Djumarti, Windarti. 2012. *Pengaruh Penggunaan Mocaf dan Tepung Terigu pada Pembuatan*

Kue Pukis terhadap Sifat Fisiko Kimia dan Sensoris. Jember: Lemlit UNEJ.

Faridah. 2008. *Patiseri Jilid I, II, III*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.

Firmansyah, Bagus. 2011. *Persepsi Mahasiswa Terhadap Pelaksanaan Microteaching dalam Memberikan Kompetensi Guru Sebagai Bekal Untuk Ppl Pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Fkip Ums*.

Jadeun, Amat. 2011. *Metodologi Penelitian Eksperimen*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Krisnadi, Dudi. 2012. *Kelor Super Nutrisi*. www.kelorina.com

Kristiastuti Dwi, dan Choirul Anna. 2012. *Modul Ajar Kue dan Minuman Nusantara*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya (Modul Ajar Tidak diterbitkan).

Kurniawan, Setyo. 2013. *Obat Ajaib Sirih Merah dan Daun Kelor*. Juogjakarta: Buku Biru.

Lamadlaw, F.N dan Arief, A.R. 2004. *Production Pastry and Bakery*. Jakarta : Graha Ilmu.

Lin, Y dan Tanaka, S. 2005. *Ethanol Fermentation from Biomass Resource: Current State and prospect, Appl Microbiol Biotechno*, 69: 627-642.

Mudjajanto E.S, dan L.N Yulianti. 2004. *Membuat Aneka Roti*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Rahayu. SR. 2004. *Makanan Fermentasi dan Probiotik*. Pusat Studi Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Salim, Emil. 2011. *Mengolah Singkong menjadi Tepung Mocaf*. Yogyakarta: Lily Publisher

Subagio, Achmad. 2004. *Diversifikasi dari Ubi Kayu*. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Tidak dipublikasikan.

Subagio, Achmad. 2009. *Modified Cassava Flour Sebuah Masa Depan Ketahanan Pangan Nasional Berbasis Potensi Lokal*. Jember. FTP Universitas Jember.