

PENGARUH PROPORSI TEPUNG TERIGU, TEPUNG KACANG HIJAU (*Vigna Radiata*) DAN DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*) TERHADAP SIFAT ORGANOLEPTIK WAFFLE

Amar Amiju Sania Firda

S-1 Pendidikan Tata Boga Jurusan PKK Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya
(amar.amiju94@gmail.com)

Rita Ismawati

Dosen Program Studi S-1 Gizi Jurusan PKK Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya
(ritaismawati@unesa.ac.id)

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui, 1) pengaruh proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor terhadap sifat organoleptik yang meliputi bentuk, warna, aroma, pori-pori, rasa dan tingkat kesukaan. 2) kandungan gizi waffle hasil uji organoleptik terbaik meliputi protein, karbohidrat, lemak, serat, kadar air dan kalsium. 3) harga jual waffle hasil uji organoleptik terbaik.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan proporsi tepung terigu 105 gram, 95 gram, 85 gram, tepung kacang hijau 20 gram, 30 gram, 40 gram dan daun kelor 15 gram, 20 gram, 25 gram sehingga diperoleh 9 kombinasi perlakuan. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara observasi oleh 30 panelis yaitu panelis terlatih sebanyak 10 orang (dosen) dan panelis semi terlatih sebanyak 20 orang (mahasiswa).

Hasil penelitian menunjukkan: 1) Proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan jumlah daun kelor berpengaruh pada aroma, rasa dan kesukaan tetapi tidak berpengaruh pada bentuk, warna, dan pori-pori. 2) Kandungan gizi waffle dari hasil uji organoleptik terbaik (X1 dan X2) adalah proporsi X1 adalah protein 8,01%, karbohidrat 49,80%, lemak 4,55%, serat 2,68%, kadar air 35,56%, dan kalsium 95,6 mg/100g, X2 adalah protein 8,05%, karbohidrat 49,52%, lemak 1,46%, serat 2,08%, kadar air 36,80%, dan kalsium 98,5 mg/100g, dan hasil uji organoleptik proporsi 3) Harga jual produk waffle dari hasil uji organoleptik terbaik adalah Rp 1.203,-/biji.

Kata Kunci : Waffle, Tepung kacang hijau, dan Daun kelor

Abstract

The purpose of this research is to know: 1) the interaction effect of the proportion of wheat flour with green bean flour and the addition of moringa leaves to organoleptic properties which include shape, color, aroma, waffle pores, taste and favorite level, 2) nutritional facts of waffle with the best organoleptic test results including protein, carbohydrate, fat, fiber, water and calcium content, 3) selling price of waffle with the best organoleptic test results.

The type of this research is experimental research with the proportion of 105 grams, 95 grams, 85 gram of wheat flour, 20 grams, 30 grams, 40 grams of green bean flour, and 15 grams, 20 grams, 25 grams of moringa leaves so that 9 combination treatments are obtained. The data collection technique in this research is done with observation by 30 panelists, namely 10 trained panelists (lecturers) and semi-trained panelists as many as 20 people (students). The result shows: 1) the interaction of the proportion of wheat flour with green bean flour and the addition of moringa leaves do not affect the organoleptic properties which include shape, color, aroma, pores, taste and favorite level of waffle cake, 2) the nutritional facts of waffle with the best organoleptic (X1 AND X2) X1 test result are 8.01% protein, 49.80% carbohydrate, 4.55% fat, 2.68% fiber, 35.56% water content, and 95.6 mg / 100g calcium and nutritional facts of waffle with the best organoleptic X2 test result are 8.05% protein, 49.52% carbohydrate, 1.46% fat, 2.08% fiber, 36.80% water content, and 98.5 mg / 100g calcium, and 3) the selling price of waffle product with the best result of organoleptic test is on unit price of Rp 1,203,-/pcs.

Keywords: Waffle, Green Bean Flour, and Moringa Leaf

PENDAHULUAN

Waffle merupakan kue khas dari negara Belgia, tetapi kue *waffle* juga dikonsumsi di negara Amerika Serikat, Belanda dan Perancis (Hochman, 2009). Pada abad ke 19-20 *waffle* merupakan salah satu kue yang cukup populer di Eropa, tahun 1842-1843 Florian Dacher menemukan *Brussels Waffle*, pendahulu ke Amerika *Belgian Waffle*, kemudian juga ditemukan *Stroopwafels* (wafels sirup belanda) yang juga menjadi terkenal di Belanda pada pertengahan abad tersebut. Tahun 1918 alat listrik pembuatan *waffle* mulai diperkenalkan oleh sebuah perusahaan, pertengahan 1930 perusahaan yang berlabel "Ego" mulai menjual/memasarkan *waffle* kering (Lieberman, 2011).

Di Indonesia *waffle* berasimilasi menjadi bapet, bapet ini menjadi kue/jajanan tradisional yang di jual di pasar tradisional, namun kue bapet ini yang dikatakan sebagai jajanan tradisional sudah jarang ditemui bahkan hampir tidak ada di pasaran. Padahal kue *waffle* (bapel) ini dapat dibuat dengan berbagai macam variasi, namun untuk *waffle* tradisional masih belum banyak variasi yang membuat *waffle* tradisional menjadi menarik.

Bahan baku utama dalam pembuatan kue *waffle* adalah tepung terigu yang dibuat dari biji gandum. Gandum yang merupakan bahan baku dalam pembuatan tepung terigu tidak tumbuh di Negara tropis seperti Indonesia, sehingga impor tepung terigu cukup tinggi. Konsumsi tepung terigu mengancam ketahanan pangan dengan tingkat konsumsi mencapai 4,3 juta ton/tahun pada tahun 2010 dengan kenaikan yang tetap setiap tahunnya (Sapariah, 2012). Menurut Franciscus Welirang, Ketua Umum Aptindo (Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia), pada tahun 2013 konsumsi tepung terigu di Indonesia diperkirakan naik 7% menjadi 5,43 juta ton. Di Indonesia pemanfaatan bahan dasar lokal masih belum dimanfaatkan secara maksimal, sehingga perlu adanya pemanfaatan bahan dasar lokal yang dapat membantu atau mengurangi penggunaan tepung terigu, Bahan untuk mengurangi ketergantungan terhadap tepung terigu dengan menggunakan bahan dasar lokal dan mudah ditemui salah satunya yaitu tepung kacang hijau.

Tepung kacang hijau dapat digunakan sebagai bahan pengganti tepung terigu karena kandungan pati tepung kacang hijau cukup tinggi yaitu amilosa 28.8% dan amilopektin 71.2% (Muchtadi, dkk, 2010). Sehingga memungkinkan penggunaannya sebagai pengganti tepung terigu karena pati merupakan komponen penting yang berperan sebagai bahan pembentuk kerangka adonan (Ratnasari, Amelia (2004). Dengan demikian, penggunaan tepung kacang hijau sebagai pengganti tepung terigu pada pembuatan *waffle* sangat membantu usaha pemanfaatan produk pangan lokal.

Waffle yang sudah diganti sebagian bahannya dengan penambahan kacang hijau akan mendapatkan protein, namun demikian makanan bergizi seimbang

tidak hanya mengandung zat gizi protein, vitamin dan mineral, tetapi juga serat. Serat memiliki peranan penting bagi kesehatan tubuh, terutama dalam proses pencernaan makanan dalam tubuh (Almatsier, 2009). Salah satu bahan yang kaya akan mengandung serat adalah sayuran. Diantara jenis sayuran yang sedang digalakan oleh pemerintah dan dibudidayakan oleh pemerintah salah satunya adalah kelor.

Daun kelor memiliki kandungan serat 7,92%, selain mengandung serat yang cukup tinggi, daun kelor juga memiliki keunggulan kandungan gizi yang banyak diantaranya kalsium, besi, protein, vitamin A dan C (Misra & Misra, 2014). Daun kelor mengandung zat besi lebih tinggi daripada sayuran lainnya yaitu sebesar 17,2 mg/100 g (Yameogo et al., 2011). Daun kelor juga mengandung fenol dalam jumlah yang banyak yang dikenal sebagai penyangkal senyawa radikal bebas. Kandungan fenol dalam daun kelor segar sebesar 3,4% sedangkan pada daun kelor yang telah diekstrak sebesar 1,6% (Folid et al., 2007).

Berdasarkan masalah di atas maka tujuan penelitian ini 1) pengaruh proporsi tepung terigu dengan tepung kacang hijau dan jumlah daun kelor terhadap sifat organoleptik yang meliputi bentuk, warna, aroma, pori-pori *waffle*, rasa dan tingkat kesukaan. 2) kandungan gizi *waffle* hasil uji organoleptik terbaik meliputi protein, karbohidrat, lemak, serat, kadar air dan kalsium. 3) harga jual *waffle* hasil uji organoleptik terbaik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang menggunakan dua faktor yaitu pengaruh proporsi tepung terigu dengan tepung kacang hijau dan jumlah daun kelor. Desain eksperimen dalam penelitian ini adalah desain factorial 3 x 3 dari variabel bebas yaitu jumlah tepung terigu dengan tepung kacang hijau dan jumlah *puree* daun kelor. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu sifat organoleptik *waffle* yang meliputi bentuk, warna, aroma, pori-pori, rasa dan kesukaan.

Adapun desain eksperimen untuk pengambilan data adalah sebagai berikut : Tabel 1.
Desain Eksperimen

Perlakuan	Proporsi X			Organoleptik Y					
	T.P	T.KH	D.K	B	W	A	P	R	K
X1	105g	20g	15g						
X2	105g	20g	20g						
X3	105g	20g	25g						
X4	95g	30g	15g						
X5	95g	30g	20g						
X6	95g	30g	25g						
X7	85g	40g	15g						
X8	85g	40g	20g						
X9	85g	40g	25g						

Keterangan :

TP = Tepung Terigu

TKH= Tepung Kacang hijau

DK = Daun Kelor

B= bentuk, W=warna, A=aroma, P=pori-pori, R=rasa, K=kesukaan

X1 = Tepung terigu 105 g : Tepung kacang hijau 20 g : Daun kelor 15 g.

X2 = Tepung terigu 105 g : Tepung kacang hijau 20 g : Daun kelor 20 g

X3 = Tepung terigu 105 g : Tepung kacang hijau 20 g : Daun kelor 25 g

X4 = Tepung terigu 95 g : Tepung kacang hijau 20 g : Daun kelor 15 g

X5 = Tepung terigu 95 g : Tepung kacang hijau 20 g : Daun kelor 20 g

X6 = Tepung terigu 95 g : Tepung kacang hijau 20 g : Daun kelor 25 g

X7 = Tepung terigu 85 g : Tepung kacang hijau 20 g : Daun kelor 15 g

X8 = Tepung terigu 85 g : Tepung kacang hijau 20 g : Daun kelor 20 g

X9 = Tepung terigu 85 g : Tepung kacang hijau 20 g : Daun kelor 25 g

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode observasi terhadap sifat organoleptik. Sampel dinilai oleh panelis terlatih yaitu Dosen Prodi Tata Boga Jurusan PKK FT UNESA sebanyak 10 orang dan panelis semi terlatih adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Tata Boga 20 orang. Data hasil uji sifat organoleptik *waffle* meliputi bentuk, warna, aroma,pori-pori, rasa dan kesukaan. Analisis data yang digunakan yaitu menggunakan bantuan komputer program SPSS 18 dengan analisis terhadap uji organoleptik dan tingkat kesukaan menggunakan uji anava tunggal (*one way anova*). Jika ada pengaruh yang signifikan diuji dengan uji lanjut *Duncan*. Penentuan perlakuan terbaik diambil berdasarkan hasil analisis *Duncan*.

ALAT DAN BAHAN

Tabel 2. Alat dalam Pembuatan *Waffle*

No	Nama Alat	Jumlah	Spesifikasi
1	Kom adonan	2	Plastik, berdiameter 15 cm
2	Mangkuk kecil	3	Plastik, berdiameter 5 cm
3	Sendok ukur	2	Plastik
4	Spatula	1	Plastik
5	Timbangan	1	Stainless steel, kapasitas max.5 kg
6	Gelas ukur	1	Plastik

7	Mixer	1	Plastik dan stainless steel
8	Cetakan waffle	1	Berbahan teflon

Tabel 3. Bahan dalam pembuatan *waffle*

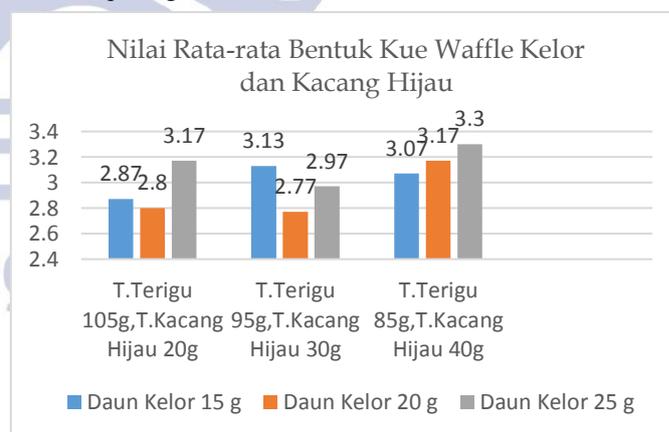
No.	Nama Bahan	Jumlah
1	Tepung terigu	105 g
2	Tepung kacang hijau	20 g
3	Telur	140 g
4	Margarin	20 g
5	Puree daun kelor	20 g
6	Gula pasir	150 g
7	Garam	1 g
8	Susu cair	200 ml
9	Ragi instan	5 g

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil dan Pembahasan Uji Organoleptik

1) Bentuk

Bentuk yang diharapkan dari kue *waffle* adalah kokoh, pola cetakan jelas. Berdasarkan uji organoleptik dari 30 panelis, nilai rata-rata tertinggi adalah 3.30 dan nilai terendah adalah 2.77. Nilai tertinggi didapatkan dari proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor (85g:40g:25g) dengan kriteria kokoh, pola cetakan cukup jelas, sedangkan nilai terendah didapatkan dari proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau 30 gram dan daun kelor (95g:30g:20g) dengan kriteria kokoh, pola cetakan kurang jelas. Nilai rata-rata hasil uji organoleptik terhadap bentuk kue *waffle* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Nilai Rata-rata Bentuk Waffle

Hasil uji mutu organoleptik selanjutnya dianalisis menggunakan uji anava tunggal untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor terhadap bentuk kue *waffle*. Hasil uji anava tunggal untuk bentuk kue *waffle* dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Anava Tunggal terhadap Bentuk Kue *Waffle* Tepung Kacang Hijau dan Daun Kelor

Bentuk Waffle Daun Kelor					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.252	8	1.031	1.329	.229
Within Groups	202.567	261	.776		
Total	210.819	269			

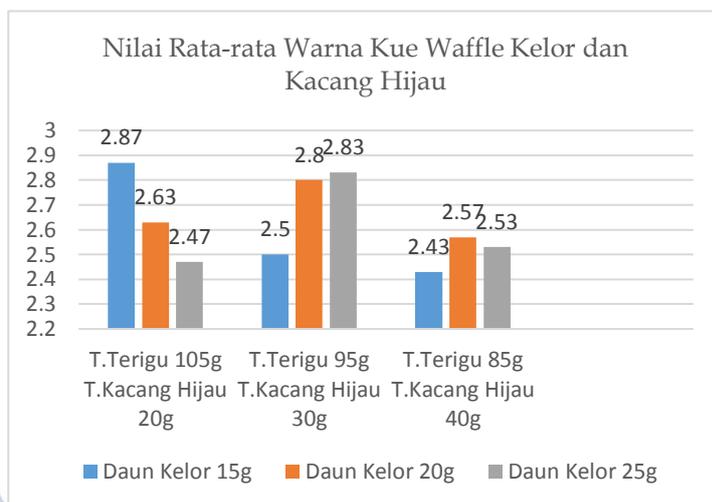
Hasil uji anava tunggal menunjukkan bahwa proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor dalam pembuatan *waffle* tidak memberikan pengaruh nyata (signifikan) terhadap bentuk kue *waffle*. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai *Fhitung* sebesar 1.329 dengan taraf signifikan 0,229 (lebih dari 0,05). Hipotesis menyatakan ada pengaruh proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor terhadap bentuk kue *waffle* ditolak.

Hal ini disebabkan karena semakin banyak tepung kacang hijau yang ditambahkan, mengakibatkan volume pengembangan kue *waffle* kurang baik. Hal ini dikarenakan tepung kacang hijau merupakan salah satu tepung yang bebas gluten yang berasal dari biji kacang hijau (Yuwono, 2015). Maka dari itu selama fermentasi gas CO₂ yang terbentuk tidak dapat dipertahankan di dalam adonan atau kurang terperangkapnya gas di dalam adonan sehingga memperlihatkan adonan kurang mengembang (Lestari, 2016)

Semakin tinggi penambahan gluten menyebabkan pengembangan kue *waffle* yang dihasilkan semakin tinggi karena protein (nitrogen) yang digunakan untuk pertumbuhan mikroorganisme semakin besar dan baik sehingga CO₂ yang dihasilkan dan yang dapat ditahan oleh gluten yang terdapat dalam adonan semakin tinggi yang menyebabkan kue *waffle* menjadi mengembang. (Budhiasi, 2010 dalam Lestari, 2016)

2) Warna

Warna yang diharapkan dari kue *waffle* adalah warna hijau muda. Berdasarkan uji organoleptik dari 30 panelis, nilai rata-rata tertinggi adalah 2.87 dan nilai terendah yaitu 2.43. Nilai tertinggi 2.87 didapatkan dari proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor (105g:20g:15g), sedangkan nilai terendah diperoleh dari proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor (85g:40g:15g) dengan kriteria hijau kekuningan. Nilai rata-rata warna hasil uji organoleptik dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Nilai Rata-rata Warna Waffle

Hasil uji mutu organoleptik selanjutnya dianalisis menggunakan uji anava tunggal untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor terhadap warna kue *waffle*. Hasil uji anava tunggal untuk bentuk kue *waffle* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Anava Tunggal terhadap Warna Kue *Waffle* Tepung Kacang Hijau dan Daun Kelor

Warna Waffle Daun Kelor					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.585	8	.698	.815	.590
Within Groups	223.633	261	.857		
Total	229.219	269			

Hasil uji anava tunggal menunjukkan bahwa proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor dalam pembuatan *waffle* tidak memberikan pengaruh nyata (signifikan) terhadap warna kue *waffle*. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai *Fhitung* sebesar 0.815 dengan taraf signifikan 0,590 (lebih dari 0,05). Hipotesis menyatakan ada pengaruh proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor terhadap warna kue *waffle* ditolak.

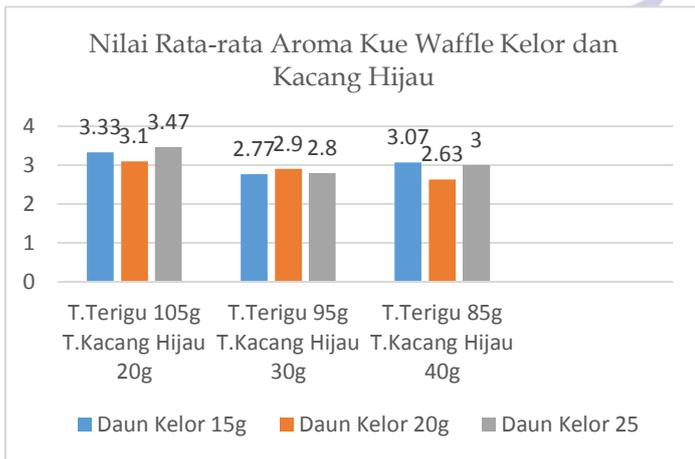
Daun kelor mempunyai zat hijau atau klorofil yang dapat memberikan warna pada produk *waffle* tersebut. Semakin tua daun kelor maka warna yang dihasilkan juga semakin pekat, namun pada penelitian ini daun yang digunakan adalah daun kelor yang muda sehingga dapat menyebabkan zat hijau daun pada daun kelor berkurang sehingga dapat berpengaruh pada warna yang dihasilkan *waffle*.

Menurut Krisnadi (2012), daun kelor mengandung klorofil atau pigmen hijau yang terdapat dalam sayuran warna hijau dengan konsentrasi tinggi. Kandungan klorofil dalam daun sebanyak 162 mg per 8 gram sehingga sering disebut zat hijau daun. Tetapi komposisi daun kelor pada pembuatan kue *waffle* juga mempengaruhi hasil dari warna *waffle*, yaitu dengan proporsi daun kelor 15 g, 20 g dan 25 g, sehingga warna hijau tidak terlalu mendominasi produk kue *waffle* yang dihasilkan. Dalam daun kelor mengandung senyawa

polifenol, polifenol apabila bertemu dengan oksigen akan teroksidasi sehingga warna produk menjadi kecoklatan.

3) Aroma

Aroma yang diharapkan dari kue *waffle* adalah sedikit beraroma daun kelor dan kacang hijau. Berdasarkan uji organoleptik dari 30 panelis, nilai rata-rata aroma terendah adalah 2.63 dengan kriteria beraroma kelor dan kacang hijau dan nilai yang tertinggi adalah 3.47 dengan kriteria cukup beraroma daun kelor dan kacang hijau. Nilai terendah 2.63 didapatkan dari proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor (85g:40g:20g) dan nilai tertinggi 3.47 proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor (105g:20g: 25g). Nilai rata-rata aroma hasil uji organoleptik dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Nilai Rata-Rata Aroma Waffle

Hasil uji mutu organoleptik selanjutnya dianalisis menggunakan uji anava tunggal untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh , tepung terigu dengan tepung kacang hijau dan daun kelor terhadap aroma kue *waffle*. Hasil uji anava tunggal untuk bentuk kue *waffle* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Anava Tunggal terhadap Aroma Kue *Waffle* Tepung Kacang Hijau dan Daun Kelor

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	27.600	8	3.450	3.057	.003
Within Groups	294.567	261	1.129		
Total	322.167	269			

Hasil uji anava tunggal menunjukkan bahwa proporsi tepung terigu ,tepung kacang hijau dan daun kelor dalam pembuatan *waffle* memberikan pengaruh nyata (signifikan) terhadap warna kue *waffle*. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai *F*hitung sebesar 3.057 dengan taraf signifikan 0,003 (kurang dari 0,05). Hipotesis menyatakan ada pengaruh proporsi tepung terigu , tepung kacang hijau dan daun kelor terhadap aroma kue *waffle* diterima.

Selanjutnya akan dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil uji lanjut Duncan untuk proporsi tepung terigu ,

tepung kacang hijau dan daun kelor terhadap aroma kue *waffle* dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Uji Lanjut Duncan Proporsi Tepung Terigu ,Tepung Kacang Hijau dan Daun Kelor Terhadap Aroma Kue *Waffle*

Tepung Terigu:Tepung Kacang Hijau:Daun Kelor	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
TT 85 g : TKH 40 g : DK 25 g	30	2.4000			
TT 85 g : TKH 40 g : DK 20 g	30	2.6333	2.6333		
TT 95 g : TKH 30 g : DK 15 g	30	2.7667	2.7667	2.7667	
TT 95 g : TKH 30 g : DK 25 g	30	2.8000	2.8000	2.8000	
TT 95 g : TKH 30 g : DK 20 g	30	2.9000	2.9000	2.9000	2.9000
TT 105 g : TKH 20 g : DK 20 g	30		3.1000	3.1000	3.1000
TT 85 g : TKH 40 g : DK 15 g	30		3.1000	3.1000	3.1000
TT 105 g : TKH 20 g : DK 15 g	30			3.3333	3.3333
TT 105 g : TKH 20 g : DK 25 g	30				3.4667
Sig.		.106	.141	.071	.066

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

Berdasarkan uji duncan di atas dapat disimpulkan aroma pada proporsi X9, X8, X4, X6, X5 memiliki kriteria yang sama yaitu beraroma kacang hijau dan daun kelor. Proporsi X2, X7 dan X1 memiliki kriteria yang sama yaitu beraroma kacang hijau dan daun kelor yang cukup dan lebih mengarah pada yang diharapkan. Aroma proporsi X3 menghasilkan aroma dengan kriteria beraroma kacang hijau dan daun kelor yang lebih baik, sesuai yang diharapkan dibanding X2, X7 dan X1.

Perbedaan yang dilihat pada aroma *waffle* diperoleh dari bahan tepung kacang hijau dan daun kelor yang diberikan dengan Sembilan macam perlakuan yang berbeda. Tepung kacang hijau memiliki aroma yang langu, makin tinggi proporsi tepung kacang hijau, aroma kue *waffle* yang dihasilkan semakin berbeda aromanya dengan kue *waffle* pada umumnya. Karena tepung kacang hijau memiliki aroma yang khas sehingga mempengaruhi aroma kue *waffle* yang dihasilkan.

Bau langu disebabkan oleh aktivitas enzim lipoksigenase menyerang rantai asam lemak tidak jenuh dan menghasilkan sejumlah senyawa yang lebih kecil dari bobot molekulnya, terutama senyawa aldehid dan keton (Wieser, 2003).

Keadaan inilah yang juga merupakan faktor pembatasan tepung kacang hijau, tetapi dapat dilakukan perendaman , walaupun dikatakan perendaman dalam aquadest tanpa perlakuan panas tidak dapat menginaktivitas enzim tersebut (Setiati, 1990).

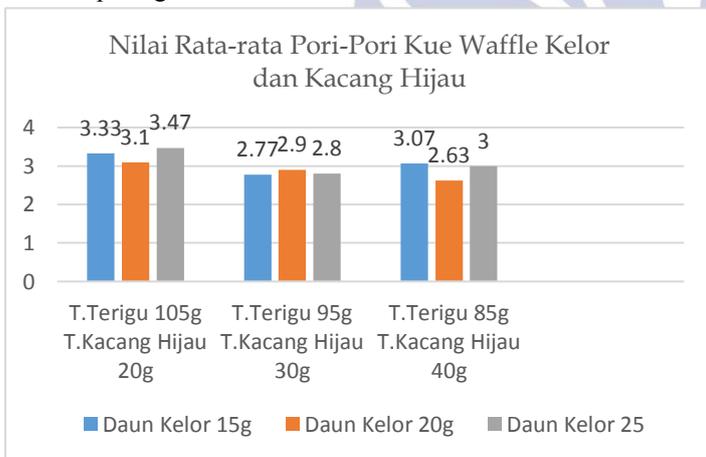
Menurut Fellow (1990) daun kelor memiliki minyak atsiri dan enzim lipoksiasase yang menyebabkan

aroma langu, sehingga nilai tertinggi yang dihasilkan penambahan daun kelor 25 gram.

Aroma *waffle* dapat dipengaruhi dari jumlah daun kelor yaitu sedikit beraoma daun kelor tetapi tidak langu, karena daun kelor mengandung enzim lipoksidase yang menghidrolisis atau menguraikan lemak menjadi senyawa-senyawa penyebab bau langu, yang tergolong pada kelompok heksanal 7 dan heksanol (Santoso, 2005). Aroma langu tersebut dapat dikurangi dengan cara *blancing* selama 1 menit pada suhu 100°C, selain dapat menghilangkan aroma langu *blancing* dilakukan untuk mengurangi mikroba awal, menginaktivasi enzim dan memperlunak jaringan daun kelor.

4) Pori-pori

Pori-pori yang diharapkan dari kue *waffle* adalah pori-pori sedang dan rata sedang. Berdasarkan uji organoleptik dari 30 panelis, nilai rata-rata pori-pori terendah adalah 2.63 dan nilai rata-rata tertinggi adalah 3.47. Nilai rata-rata pori-pori 3.47 dengan kriteria pori kecil dan rata sedang diperoleh dari proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor (105g:20g:25g), sedangkan nilai 2.63 diperoleh dari proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor (85g:40g:20g). Nilai rata-rata pori-pori dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Nilai Rata-Rata Pori-pori Waffle

Hasil uji mutu organoleptik selanjutnya dianalisis menggunakan uji anava tunggal untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh proporsi, terigu dengan tepung kacang hijau dan daun kelor terhadap pori-pori kue *waffle*. Hasil uji anava tunggal untuk bentuk kue *waffle* dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Anava Tunggal terhadap Pori-Pori Kue *Waffle* Tepung Kacang Hijau dan Daun Kelor

Pori-pori Waffle daun kelor					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14.541	8	1.818	1.687	.102
Within Groups	281.167	261	1.077		
Total	295.707	269			

Hasil uji anava tunggal menunjukkan bahwa proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor dalam pembuatan *waffle* tidak memberikan pengaruh nyata (signifikan) terhadap warna kue *waffle*. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai *Fhitung* sebesar 1.687 dengan taraf signifikan 0,102 (lebih dari 0,05). Hipotesis menyatakan ada pengaruh proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor terhadap pori-pori kue *waffle* ditolak.

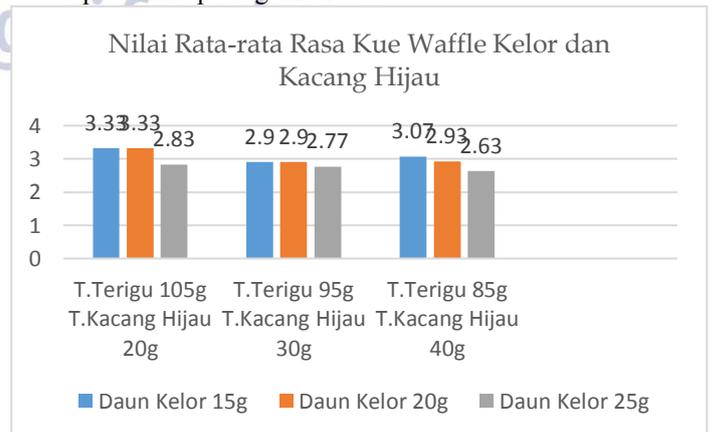
Pori-pori berasal dari peranan ovalbumin atau protein utama penyusunan putih telur. Ovalbumin yang merupakan protein dalam putih telur akan mengeras pada waktu dibakar. Ovalbumin yang dicampur dengan terigu akan menjadi kerangka (Winarni, 1993).

Pori-pori yang halus terbentuk karena udara masuk kedalam adonan dan terdispersi dalam bentuk gelembung halus ketika tepung dan air dicampur dan diaduk, karena dalam tepung terigu mengandung protein yang mampu membentuk gluten saat ditambah air dan perlakuan mekanis (Nur'Aini, 2011).

Ketika tepung terigu dicampur dengan air, gluten akan membentuk massa viskoelastis yang mengikat semua bahan adonan terutama pati menjadi suatu adonan, lapisan film yang terbentuk bersifat *impermeable* terhadap gas, sehingga gas dapat terperangkap dan membentuk pori, yaitu lubang kecil yang terbentuk karena gas CO₂ yang dihasilkan oleh *yeast* pada proses fermentasi serta udara terperangkap didalamnya, itulah menyebabkan tekstur atau pori-pori menjadi lunak (Nur'Aini, 2011).

5) Rasa

Rasa yang diharapkan dari kue *waffle* adalah sedikit berasa kacang hijau dan daun kelor. Berdasarkan uji organoleptik dari 30 panelis, nilai rata-rata rasa terendah adalah 2.63 dan nilai tertinggi adalah 3.33. Nilai terendah 2.63 kriteria berasa kacang hijau dan daun kelor dengan proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor (85g:40g:25g). Sedangkan nilai tertinggi 3.33 kriteria cukup berasa kacang hijau dan daun kelor dengan proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor (105g:20g:20g). Nilai rata-rata rasa dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Nilai Rata-Rata Rasa Waffle

Hasil uji mutu organoleptik selanjutnya dianalisis menggunakan uji anava tunggal untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor terhadap rasa kue *waffle*. Hasil uji anava tunggal untuk bentuk kue *waffle* dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Anava Tunggal terhadap Rasa Kue *Waffle* Tepung Kacang Hijau dan Daun Kelor

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13.733	8	1.717	2.028	.044
Within Groups	220.967	261	.847		
Total	234.700	269			

Hasil uji anava tunggal menunjukkan bahwa proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor dalam pembuatan *waffle* memberikan pengaruh nyata (signifikan) terhadap rasa kue *waffle*. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai *F*hitung sebesar 2.028 dengan taraf signifikansi 0,044 (kurang dari 0,05). Hipotesis menyatakan ada pengaruh proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor terhadap rasa kue *waffle* diterima.

Selanjutnya akan dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil uji lanjut Duncan untuk proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor terhadap rasa kue *waffle* dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7 Uji Lanjut Duncan Proporsi Tepung Terigu dengan Tepung Kacang Hijau dan Jumlah Daun Kelor Terhadap Rasa Kue *Waffle*.

Tepung Terigu:Tepung Kacang Hijau:Daun Kelor	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
TT 85 g : TKH 40 g : DK 25 g	30	2.6333	
TT 95 g : TKH 30 g : DK 25 g	30	2.7667	
TT 105 g : TKH 20 g : DK 25 g	30	2.8333	2.8333
TT 95 g : TKH 30 g : DK 15 g	30	2.9000	2.9000
TT 95 g : TKH 30 g : DK 20 g	30	2.9000	2.9000
TT 85 g : TKH 40 g : DK 20 g	30	2.9333	2.9333
TT 85 g : TKH 40 g : DK 15 g	30	3.0667	3.0667
TT 105 g : TKH 20 g : DK 15 g	30		3.3333
TT 105 g : TKH 20 g : DK 20 g	30		3.3333
Sig.		.119	.070

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

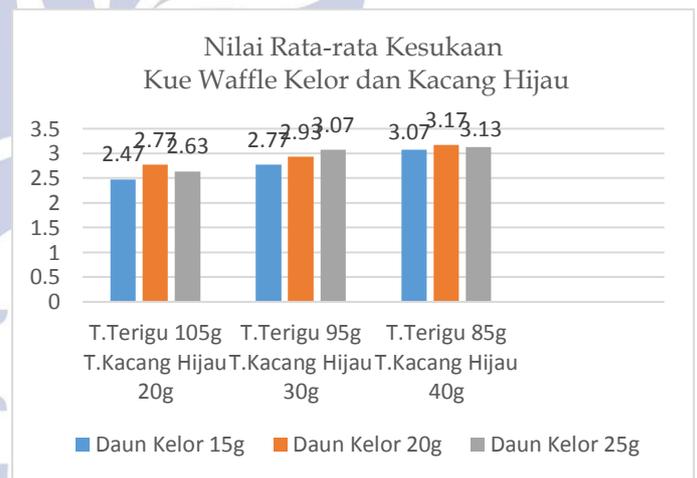
Berdasarkan uji duncan di atas dapat disimpulkan rasa pada proporsi X9, X6, X3, X4, X5, X8, dan X7 memiliki kriteria yang sama yaitu berasa kacang hijau dan daun kelor. Sedangkan proporsi X1 dan X2 memiliki kriteria yang berbeda dibandingkan X9, X6, X3, X4, X5, X8, dan X7 yaitu berasa kacang hijau dan daun kelor yang cukup dan lebih mengarah pada harapan, mendekati yang diharapkan dan sesuai dengan yang diharapkan yaitu sedikit berasa kacang hijau dan daun kelor.

X3, X4, X5, X8, dan X7 yaitu berasa kacang hijau dan daun kelor yang cukup dan lebih mengarah pada harapan, mendekati yang diharapkan dan sesuai dengan yang diharapkan yaitu sedikit berasa kacang hijau dan daun kelor.

Daun kelor memiliki rasa pahit dan langu. Rasa langu berasal dari senyawa saponin dan tannin pada daun kelor. Senyawa saponin mempunyai rasa pahit dan berbusa apabila dilarutkan dalam air, sedangkan senyawa tanin menyebabkan rasa sepat ketika dikonsumsi karena terbentuknya ikatan silang antara tannin dengan protein dirongga mulut (Rumantika,2016). Menurut Ismarani (2012), senyawa tannin adalah senyawa astringent yang memiliki rasa pahit dari gugus polifenolnya yang dapat mengikat dan mengedapkan atau menyusutkan protein. Zat astringent dari tannin menyebabkan rasa kering dan pucker (kerutan) di dalam mulut tetapi. Rasa daun kelor dapat dinetralkan dengan bahan yang lain susu, margarin, telur, garam, gula, dan ragi sehingga masih dapat diterima oleh masyarakat.

6) Kesukaan

Kesukaan yang diharapkan dari kue *waffle* adalah disukai oleh panelis. Hasil uji organoleptik dari 30 panelis didapatkan nilai rata-rata tingkat kesukaan terendah adalah 2.47 dan nilai tertinggi adalah 3.17. Nilai rata-rata tingkat kesukaan dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Nilai Rata-Rata Kesukaan Waffle

Hasil uji mutu organoleptik selanjutnya dianalisis menggunakan uji anava tunggal untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor terhadap kesukaan kue *waffle*. Hasil uji anava tunggal untuk bentuk kue *waffle* dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9 Hasil Uji Anava Tunggal terhadap Kesukaan Kue *Waffle* Tepung Kacang Hijau dan Daun Kelor

Kesukaan Waffle daun kelor

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14.267	8	1.783	2.074	.039
Within Groups	224.400	261	.860		
Total	238.667	269			

Hasil uji anava tunggal menunjukkan bahwa proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor dalam pembuatan *waffle* memberikan pengaruh nyata (signifikan) terhadap kesukaan kue *waffle*. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai *Fhitung* sebesar 2.074 dengan taraf signifikan 0,039 (kurang dari 0,05). Hipotesis menyatakan ada pengaruh proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor terhadap kesukaan kue *waffle* diterima.

Selanjutnya akan dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil uji lanjut Duncan untuk proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor terhadap rasa kue *waffle* dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Uji Lanjut Duncan Proporsi Tepung Terigu dengan Tepung Kacang Hijau Terhadap Tingkat Kesukaan Kue *Waffle*.

Duncan^a

Tepung Terigu:Tepung Kacang Hijau:Daun Kelor	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
TT 105 g : TKH 20 g : DK 15 g	30	2.4667	
TT 105 g : TKH 20 g : DK 25 g	30	2.6333	2.6333
TT 105 g : TKH 20 g : DK 20 g	30	2.7667	2.7667
TT 95 g : TKH 30 g : DK 15 g	30	2.7667	2.7667
TT 95 g : TKH 30 g : DK 20 g	30	2.9333	2.9333
TT 95 g : TKH 30 g : DK 25 g	30		3.0667
TT 85 g : TKH 40 g : DK 15 g	30		3.0667
TT 85 g : TKH 40 g : DK 25 g	30		3.1333
TT 85 g : TKH 40 g : DK 20 g	30		3.1667
Sig.		.083	.057

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

Berdasarkan uji duncan di atas dapat disimpulkan tingkat kesukaan pada proporsi X1,X3, X2, X4, X5 sama-sama kurang disukai. Sedangkan proporsi X5, X7, X9,X8 lebih disukai dibandingkan proporsi X1,X3, X2,X4 DAN X5.

Berdasarkan tabel 4.9 menunjukkan bahwa proporsi X5, X7, X9, X8 lebih disukai oleh panelis.. Hal tersebut dikarenakan walaupun daun kelor memiliki rasa pahit dan langu. Rasa langu berasal dari senyawa saponin dan tannin pada daun kelor (Rumantika,2016)

dan kacang hijau memiliki .Rasa langu ini ditimbulkan oleh senyawa *off flavor*. Rasa langu (*beany flavor*) disebabkan oleh enzim lipoksigenase yang menghidrolisa atau menguraikan lemak kacang hijau sehingga menimbulkan rasa langu (Sunaryo, 1985), Tetapi dapat dinetralisir dengan bahan yang terdapat pada *waffle* yaitu susu, margarin, gula, garam, ragi dan telur sehingga masih dapat diterima oleh masyarakat.

B. Hasil terbaik

Hasil yang sudah diketahui dari penelitian terhadap sifat organoleptik *waffle* proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor meliputi : bentuk, warna, aroma, pori-pori, rasa dan kesukaan. Tabel analisis nilai tertinggi pada *waffle* tersaji pada Tabel tersaji pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Terbaik Waffle

Proporsi	bentuk	warna	aroma	Pori-pori	rasa	kesukaan	Jumlah
X1	-	-	✓	-	✓	-	2
X2	-	-	✓	-	✓	-	2
X3	-	-	✓	-	-	-	1
X4	-	-	-	-	-	-	0
X5	-	-	-	-	-	-	0
X6	-	-	-	-	-	✓	1
X7	-	-	-	-	-	✓	1
X8	-	-	-	-	-	✓	1
X9	-	-	-	-	-	✓	1

Berdasarkan Tabel diatas di atas menunjukkan bahwa produk *waffle* menghasilkan dua produk terbaik yaitu proporsi X1 dan X2. kemudian akan dilakukan uji kandungan gizi pada kedua *waffle* tersebut.

C. Hasil Kimia

Uji kimia dilakukan pada sampel produk terbaik yaitu perlakuan X1 dan X2. Kandungan gizi yang diuji meliputi protein, karbohidrat, serat, lemak, kalsium dan zat besi.

Uji kimia dilakukan di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Laboratorium Penelitian dan Konsultasi Industri Surabaya-Jawa Timur.

Tabel 12. Kandungan Gizi Pada 100 g *Waffle* Tepung Kacang Hijau dan Daun Kelor

Kandungan gizi	Waffle	Waffle proporsi X2	Waffle proporsi X1
Protein (%)	8 %	8,05%	8,01%
Karbohidrat (%)	33 %	49,54%	49,80%
Lemak (%)	3%	1,46%	4,55%
Serat (%)	2%	2,08%	2,68%
Air (%)	-	36,80%	35,56%
Kalsium (ppm)	-	98,5%	95,6%

D. Harga Jual

Perhitungan harga jual dilakukan dengan menggunakan metode konvensional dengan langkah awal menghitung biaya produksi terlebih dahulu. Adapun biaya belanja untuk produk *waffle* terbaik dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Biaya Produksi Waffle

Bahan	Kebutuhan	Harga Satuan	Total
Tepung terigu	105 gram	Rp 12.000/kg	Rp 1.260
Tepung kacang hijau	20 gram	Rp 22.800/200 gram	Rp 2.280
Daun kelor	20 gram	Rp 2.000/ikat	Rp 2.00
Gula castor	150 gram	Rp 11.000/kg	Rp 1.650
Telur	140 gram	Rp 21.000/kg	Rp 2.940
Santan	200 ml	Rp 7.000/200 ml	Rp 7.000
Garam	0,2 gram	Rp 4.000/kg	Rp 8
Margarin	20 gram	Rp 28.000/kg	Rp 560
Bahan Biang	Kebutuhan	Harga Satuan	Total
Ragi	5 gram	Rp 4.000/11 gram	Rp 1.800
Air	75 ml	Rp 2.000/600 ml	Rp 250
Tepung terigu	75 gram	Rp 12.000/kg	Rp 900
Total			Rp 18.848

Perhitungan biaya produksi berjumlah Rp 18.848 yang menghasilkan 1 adonan *waffle* (25 potong). Setelah menghitung hanya produksi yang dikeluarkan maka selanjutnya dilakukan perhitungan harga jual dengan metode konvensional yaitu:

1. Biaya operasinal (gas dan listrik) 20%

$$\frac{20 \times \text{biaya produksi}}{100} = \frac{20 \times 18.848}{100} = \text{Rp } 3.696$$

2. Biaya peralatan (perawatan dan penyusutan peralatan) 10%

$$\frac{10 \times \text{biaya produksi}}{100} = \frac{10 \times 18.848}{100} = \text{Rp } 1.884$$

3. Kenaikan yang diharapkan 30%

$$\frac{30 \times \text{biaya produksi}}{100} = \frac{30 \times 18.848}{100} = \text{Rp } 5.654$$

4. Total Biaya

$$\begin{aligned} & \text{Biaya operasioanal} + \text{biaya peralatan} + \\ & \text{kenaikan} + \text{biaya produksi} \\ & = \text{Rp } 3.696 + \text{Rp } 1.884 + \text{Rp } 5.654 + \\ & \text{Rp } 18.848 \\ & = \text{Rp } 30.082 \text{ (25)} \end{aligned}$$

5. Harga satuan

$$\begin{aligned} & \text{Total biaya : jumlah waffle} \\ & = \text{Rp } 30.082 : 25 \\ & = \text{Rp } 1.203 \end{aligned}$$

Dari hasil penelitian harga jual telah diketahui yaitu sebesar Rp 30.082,- dengan harga satuan Rp 1.203,-. Harga jual *waffle* dipasaran memiliki banyak variasi, diantaranya sebagai berikut : harga jual *waffle* pada beberapa outlet di Surabaya berkisar Rp 2.000,- hingga Rp 10.000,-.

Dari survey harga *waffle* dipasaran, maka harga jual *waffle* tepung kacang hijau dan daun kelor memiliki harga yang relative murah dengan harga *waffle* dipasaran. Jadi dapat disimpulkan bahwa produk *waffle* dengan proporsi tepung terigu dengan tepung kacang hijau dan jumlah daun kelor dapat meningkatkan nilai ekonomis dan memiliki kandungan gizi yang unggul.

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau dan daun kelor berpengaruh pada aroma, rasa dan kesukaan tetapi tidak berpengaruh pada bentuk, warna, dan pori-pori.
2. Kandungan gizi *waffle* dari hasil uji organoleptik terbaik (X1 dan X2) adalah proporsi X1 adalah protein 8,01%, karbohidrat 49,80%, lemak 4,55%, serat 2,68%, kadar air 35,56%, dan kalsium 95,6 mg/100g , X2 adalah protein 8,05%, karbohidrat 49,52%, lemak 1,46%, serat 2,08%, kadar air 36,80%, dan kalsium 98,5 mg/100g, dan hasil uji organoleptik proporsi
3. Harga jual produk *waffle* dari hasil uji organoleptik terbaik adalah Rp 1.203,-.biji.

B. Saran

1. Pengembangan pemanfaatan tepung kacang hijau dan daun kelor pada produk lain.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai masa simpan dan pengemasan untuk produk *waffle* tepung kacang hijau dan daun kelor.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, Sunita (2009). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia.
- Fellows, P. 1990. *Food Processing Technology Principles and Practice*. Ellis Horwood. New York

- Franciscus Welirang, Ketua Umum Aptindo (Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia), 2013.
- Hochman, K. 2009. Waffle History. <http://www.thenibble.com/wafflehistory>.
- Krisnadi, A Dudi. 2013. Kelor super nutrisi. (online) (<http://kelorina.com>)
- Liberman, Sherri. 2011. American Food by Decades. ABC-CLIO. p. 134. ISBN 978-0-313-37698-6
- Misra, S., & Misra, M. K. (2014). Nutritional evaluation of some leafy vegetable used by tribal and rural people of south Odisha, India. *Journal of Natural Product and Plant Resources*, 4, 23-28.
- Muchtadi, T. dan F. Ayusaningwarno. 2010. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.
- Nur'Aini, A. 2011. *Aplikasi Millet (Pennisetum spp) Merah Dan Millet Kuning Sebagai Substitusi Terigu Dalam Pembuatan Roti Tawar: Evaluasi Sifat Sensoris Dan Fisikokimia*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Sapariah. 2012. Indonesia, tergantung impor di lumbung pangan. <http://www.mongabay.co.id>.
- Sudjana. 2002. *Metode Statistika*. Tarsito: Bandung.
- Sugiyono, 2012. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta: Bandung.
- Wieser H. 2003. Determination of Gliadin and Gluten in Wheat Starch by means of alcohol extraction and gel permeation chromatography. In Stern. M.ed. Proceedings of the 17th Meeting of The Working group on Prolamin Analysis and Toxicity. Zwickau Verlag Wissenschaftliche Sripten pp 53-57.
- Winarni, Astrid. 1993. *Patisserie*. Unesa Press
- Yameogo, W C., Bengaly, D. M., Savadogo, A., Nikiema, P.A., Traore, S. A. 2011. Determination of Chemical Composition and Nutritional values of Moringa Oleifera Leaves. *Pakistan Journal of Nutrition* 10 Vol (3):264-268.
- Yuwono, ss dan T. Susanto. *Pengujian Fisik Pangan*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Brawijaya.