

PENGARUH PROPORSI IKAN BANDENG (*Chanos Chanos*) DAN UDANG (*Litopenaeus Vanname Boone*) SERTA PENAMBAHAN *PUREE* KACANG MERAH (*Phaseolus Vulgaris L*) TERHADAP SIFAT ORGANOLEPTIK KERUPUK

Nurul Alfian Syah

Program Studi S-1 Pendidikan Tata Boga Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya
Nurulalfiansyah28@gmail.com

Veni Indrawati

Dosen Program Studi Tata Boga Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah: 1) mengetahui pengaruh proporsi ikan bandeng dan udang terhadap sifat organoleptik kerupuk mentah yang meliputi warna, aroma, tingkat kepatahan, dan pada kerupuk matang yang meliputi warna, aroma, rasa, kerenyahan, pengembangan, dan tingkat kesukaan 2) mengetahui pengaruh penambahan *puree* kacang merah terhadap sifat organoleptik kerupuk mentah yang meliputi warna, aroma, tingkat kepatahan, dan pada kerupuk matang yang meliputi warna, aroma, rasa, kerenyahan, pengembangan, dan tingkat kesukaan 3) mengetahui pengaruh interaksi proporsi ikan bandeng dan udang serta penambahan *puree* kacang merah terhadap sifat organoleptik kerupuk mentah dan kerupuk matang 4) mengetahui kandungan gizi dari hasil uji organoleptik kerupuk terbaik yang meliputi protein, serat, dan kalsium.

Jenis penelitian yang digunakan adalah *true experiment* dengan menggunakan desain faktorial 3x3. Proporsi ikan bandeng yang digunakan adalah 1:1, 3:2, 7:3 dan penambahan *puree* kacang merah sebesar 10%, 20%, 30%. Pengumpulan data menggunakan teknik observasi melalui uji organoleptik yang meliputi warna, aroma, kepatahan, rasa, kerenyahan, pengembangan, dan tingkat kesukaan. Panelis yang diambil sebanyak 35. Analisis data anava two way dengan uji Duncan.

Hasil penelitian ini menunjukkan proporsi ikan bandeng dan udang pada kerupuk berpengaruh terhadap warna, aroma, tingkat kepatahan. Proporsi ikan bandeng dan udang berpengaruh terhadap rasa dan pengembangan, serta tidak berpengaruh pada warna, aroma, tingkat kepatahan, kerenyahan, dan kesukaan kerupuk matang. Proporsi ikan bandeng dan udang terbaik sebesar 7:3 memiliki warna coklat kemerahan, aroma cukup khas ikan bandeng, tingkat kepatahan mudah dipatahkan, rasa cukup khas ikan bandeng dan mengembang tiga kali lipat. Penambahan *puree* kacang merah berpengaruh terhadap kepatahan kerupuk mentah dan pengembangan kerupuk matang. Penambahan *puree* kacang merah terbaik sebesar 10% mudah dipatahkan dan mengembang tiga kali lipat. Kandungan gizi per 100gram adalah protein sebesar 7,00% pada kerupuk mentah dan 5,00% pada kerupuk matang, kalsium 71,23mg pada kerupuk mentah dan 38,91 pada kerupuk matang, serat sebesar 0,49% pada kerupuk matang dan 2,00% pada kerupuk matang, serta kandungan air 9,05% kerupuk mentah dan 2,98% pada kerupuk matang..

Kata Kunci: *kerupuk, ikan bandeng, kacang merah, sifat*

Abstract

The purpose of this study is to: 1) understand the effect of the proportion of milkfish and shrimp on organoleptic properties of raw crackers which includes color, aroma, level of decency, and also on cooked crackers which includes color, aroma, flavor, crispness, development, and level of preferences; 2) understand the effect of adding red beans puree on organoleptic properties of raw crackers which includes color, aroma, level of decency, and also on cooked crackers which includes color, aroma, flavor, crispness, development, and level of preferences; 3) understand the interaction effect of milkfish and shrimp proportion as well as the addition of red bean puree on organoleptic properties of raw crackers and cooked crackers; 4) knowing the nutrient content on the best organoleptic crackers product test result, includes protein, fiber and calcium.

This type of research is an true experimental, using 3x3 factorial design. The proportion of milkfish used was 1:1, 3:2, 7:3 and the addition of red beans puree by 10%, 20%, 30%. Data collection used an observation technique through organoleptic test that includes color, aroma, propriety, flavor, crispness, development and level of preferences. Panelists were taken as much as 35. Data analysis using Two Way Anova test with Duncan's further test.

The results showed that the proportion of milkfish and shrimp on raw crackers affect color, flavor, level of decency. The proportion of milkfish and shrimp affect taste and development, and has no affect on color, aroma, level of decency, crispness, and level of preferences on cooked crackers. The best

proportion of milkfish and shrimp at 7: 3 has a reddish brown color, aroma is fairly typical of fish, level of decency is easily broken, taste is quite typical fish and expands threefold. The addition of red bean puree affect on propriety of raw crackers and development of cooked crackers. The best addition of red bean puree by 10% easily broken and expands threefold. Nutrient content per 100gram is in amount of 7.00% protein on raw crackers and 5.00% on cooked crackers, calcium 71,23 mg on raw crackers and 38.91 on cooked crackers, fiber 0,49% on raw crackers and 2,00% on cooked crackers, as well as the water content of raw crackers 9.05% and 2.98% on cooked crackers.

Keywords: Crackers, Milkfish, Red Bean, Organoleptic Properties

PENDAHULUAN

Kerupuk merupakan makanan ringan yang sudah sangat populer di Indonesia (Koswara, 2009). Makanan ini dikenal baik disegala usia dan tingkat sosial masyarakat. Kepopuleran kerupuk tidak lepas dari rasanya yang gurih. Makanan ini umumnya dikonsumsi sebagai makanan pelengkap atau sebagai cemilan. Hingga saat ini sudah terdapat berbagai macam cita rasa dan bentuk kerupuk. Hal ini terjadi karena semakin berkembangnya teknologi pengolahan untuk pembuatan kerupuk. Bahan utama pembuatan kerupuk adalah bahan berpati, salah satunya adalah tapioka (Koswara, 2009). Tepung tapioka berfungsi untuk proses gelekanisasi pada saat pengukusan. Sementara pada saat proses penggorengan pati pada tapioka akan mengembang bersamaan dengan terjadinya penguapan air karena peningkatan suhu dan mengakibatkan munculnya rongga-rongga pada kerupuk (Koswara, 2009).

Kerupuk yang beredar pada pasar memiliki banyak variasi. Salah satu kerupuk yang ada dipasaran adalah kerupuk udang. Kerupuk udang terbuat dari bahan utama tapioka dan udang. Kandungan gizi yang terdapat pada kerupuk udang adalah karbohidrat dan protein. Kurangnya kandungan gizi dalam kerupuk udang perlu ditambahkan bahan lainnya yang memiliki nilai gizi tinggi, yaitu ikan bandeng dan kacang merah. yang berasal dari tapioka dan protein yang berasal dari udang. Penambahan udang dalam pembuatan kerupuk berfungsi untuk menambahkan rasa dan gizi pada kerupuk. Menurut DKBM (2005) kandungan protein pada udang sebesar 14,91 gram/100gram, selain itu kandungan pada udang antara lain adalah vitamin B12, mangan, zat besi, niasin, kalsium, dan tembaga (Soewedo, 1993). Berdasarkan dari bahan pembuatannya didalam kerupuk perlu diperkaya dengan kandungan protein yang lebih tinggi, serat, dan mineral lainnya. Penambahan kandungan gizi seperti protein dan serat akan memperkaya kandungan gizi pada kerupuk. Salah satu bahan yang mengandung protein lebih tinggi dari udang adalah ikan bandeng.

Ikan bandeng adalah ikan yang sudah lama dikenal di Indonesia. Ikan bandeng memiliki nama latin *chanos chanos*. Ikan bandeng termasuk dalam jenis ikan

eurihaline yaitu dapat dihidup pada kisaran garam yang cukup tinggi antara 0140 promil. Kandungan gizi ikan bandeng per 100 gram menurut Saparinto (2009) adalah protein 20 gram dan kalsium 20 mg. Ikan bandeng (*Chanos chanos*) bisa dijadikan sebagai bahan pangan sumber zat gizi yang penting bagi manusia menurut Hafiludin (2015). Ikan bandeng memiliki kandungan asam lemak Omega 3 seperti Ikan Salmon. Kandungan asam lemak Omega 3 pada ikan bandeng berguna untuk mencegah terjadinya penggumpalan darah sehingga dapat mencegah serangan jantung. Selain ikan bandeng, perlu ditambahkan kacang merah yang memiliki kandungan serat dan kalsium yang tinggi.

Kacang merah termasuk dalam golongan sereal, dengan nutrisi yang tinggi membuat kacang merah memiliki prospek yang cerah dimasa yang akan datang. Kacang merah kaya akan kalsium, serat, karbohidrat kompleks, dan tinggi akan protein. Menurut USDA (2007) kandungan gizi per 100 gram kacang merah protein 22,1 gram, kalsium 160 mg, serat 24,9 gram. Kacang merah memiliki indeks glikemik yang rendah sehingga mampu menurunkan kadar kolesterol dalam darah dan resiko timbul diabetes.

Penambahan ikan bandeng dan kacang merah diharapkan dapat menambah nilai gizi pada kerupuk. Ikan bandeng dan udang dihaluskan terlebih sebelum selanjutnya diolah menjadi kerupuk. Sementara untuk kacang merah dijadikan *puree* lalu dicampurkan ke dalam adonan kerupuk.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh proporsi ikan bandeng dan udang serta penambahan *puree* kacang merah terhadap sifat kerupuk mentah dan matang yang meliputi warna, aroma, rasa, kepatahan, kerenyahan, pengembangan, dan tingkat kesukaan. Roduk kerupuk akan dilakukan uji organoleptik dan hasil terbaik akan dilakukan uji kandungan kimia yang meliputi protein, kalsium, dan serat.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen. Desain eksperimen dalam penelitian ini adalah 3x3 faktorial. Variabel bebas: 1) proporsi ikan bandeng dan udang, 2) penambahan *puree* kacang merah. Variable

terikat pada penelitian ini adalah sifat organoleptic kerupuk mentah dan matang yang meliputi warna, aroma, rasa, kepatahan, kerenyahan, pengembangan, dan tingkat kesukaan.

Adapun desain penelitian pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini

Keterangan:

- A_1 = Proporsi Ikan Bandeng dan Udang 1:1
 A_2 = Proporsi Ikan Bandeng dan Udang 3:2
 A_3 = Proporsi Ikan Bandeng dan Udang 7:3
 B_1 = Jumlah Persentase Kacang Merah 10%
 B_2 = Jumlah Persentase Kacang Merah 20%
 B_3 = Jumlah Persentase Kacang Merah 30%
 A_1B_1 = Ikan Bandeng dan Udang 1:1 serta kacang merah 10%

Penambahan Puree Kacang Merah	$B_1=10\%$	$B_2=20\%$	$B_3=30\%$
Proporsi Ikan Bandeng Dan Udang			
$A_1=1:1$	A_1B_1	A_1B_2	A_1B_3
$A_2=3:2$	A_2B_1	A_2B_2	A_2B_3
$A_3=7:3$	A_3B_1	A_3B_2	A_3B_3

A_2B_3 = Ikan Bandeng dan Udang 3:2 serta kacang merah 20%

A_3B_3 = Ikan Bandeng dan Udang 7:3 serta kacang merah 30%

A_1B_1 = Ikan Bandeng dan Udang 1:1 serta kacang merah 10%

A_2B_2 = Ikan Bandeng dan Udang 3:2 serta kacang merah 20%

A_3B_3 = Ikan Bandeng dan Udang 7:3 serta kacang merah 30%

A_1B_1 = Ikan Bandeng dan Udang 1:1 serta kacang merah 10%

A_2B_2 = Ikan Bandeng dan Udang 3:2 serta kacang merah 20%

A_3B_3 = Ikan Bandeng dan Udang 7:3 serta kacang merah 30%

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah observasi. Data diperoleh dari 35 panelis dengan menggunakan instrumen uji organoleptik. Pada kriteria penilaian menggunakan skala likers dengan skor 1 sampai 4. Data hasil uji organoleptik dianalisis dengan menggunakan statistik parametrik dengan uji anava ganda (*two way anava*) dengan menggunakan SPSS. Hasil anava ganda yang signifikan ($\leq 0,05$), dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test*, untuk mengetahui hasil produk yang berbeda. Hasil uji lanjutan *Duncan Multiple Range Test* digunakan untuk menentukan produk kerupuk

terbaik dan selanjutnya akan dilakukan uji kandungan gizi di Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya.

ALAT

Alat yang digunakan dalam pembuatan kerupuk dapat dilihat pada Tabel 2.

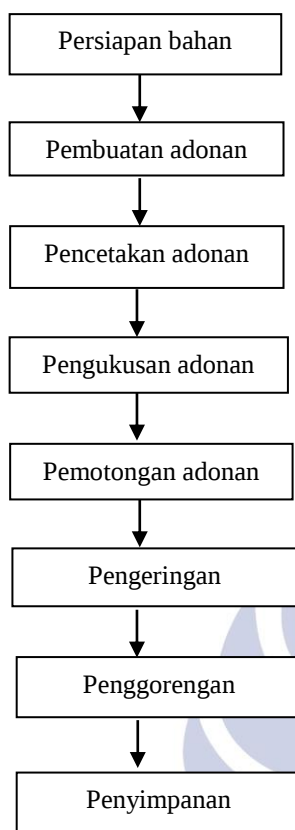
No	Alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Baskom	Plastik 30 cm	5
2	Timbangan digital	Merk Matrix kepekaan 0,5 gram	1
3	Piring	Plastik 15 cm	5
4	Gelas ukur	Plastik 10 cm cap. 750 ml	1
5	Telenan	Plastik 20cmx30cm	1
6	Kom adonan	Plastik 30cm	3
7	Blander	Plastik dan Kaca Merk Philips 250 ml	1
8	Panci bertangkai	Stainless Steel 20cm	1
9	Kukusan	Stainless Steel 65cm	1
10	Kompor	Merk Rinai	1
11	Termometer	Stainless Steel dan Plastik 15cm suhu -50°C-300°C.	1

BAHAN

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

No	Nama Bahan	Jumlah	Spesifikasi
1	Ikan Bandeng dan udang	50%:50%	Ikan bandeng dan udang segar
		60%:40%	
		70%:30%	
2	Kacang Merah	10%	Kacang jago merk Finna
		20%	
		30%	
3	Tepung Tapioka	250 gram	Rose Brand
4	Bawang Putih	25 gram	
5	Gula	5 gram	Dolpin
6	Garam	10 gram	Gulaku
7	Air	50 ml	

ALUR PEMBUATAN KERUPUK



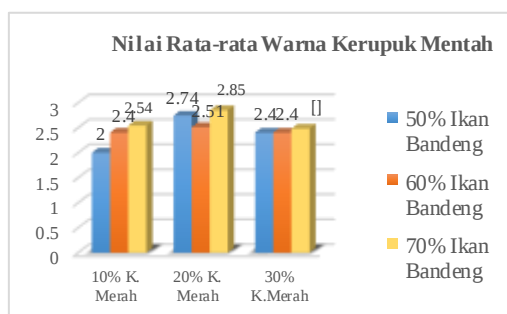
Gambar 1 Alur Pembuatan Kerupuk

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil dan Pembahasan Uji Organoleptik

1. Warna Kerupuk Mentah

Nilai *mean* pada warna kerupuk mentah ikan bandeng dan *puree* kacang merah adalah 2 sampai 2,85. Nilai *mean* terendah diperoleh dari proporsi ikan bandeng dan udang sebesar 50% dan penambahan *puree* kacang merah sebesar 10%. Nilai *mean* tertinggi diperoleh dari proporsi ikan bandeng dan udang sebesar 70% dan penambahan *puree* kacang merah sebesar 20%. Nilai *mean* warna kerupuk mentah disajikan pada gambar 2.



Gambar 2 Nilai Rata-rata Warna Kerupuk Mentah

Hasil uji *twoway anova* dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4 Uji Anava Ganda Warna Kerupuk Mentah

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	23.829 ^a	8	2.979	3.254	.001
Intercept	2052.114	1	2052.114	2.242	.000
I.Bandeng	11.276	2	5.638	6.160	.002
K.Merah	5.200	2	2.600	2.841	.060
I.Bandeng * K.Merah	7.352	4	1.838	2.008	.093
Error	280.057	306	.915		
Total	2356.000	315			
Corrected Total	303.886	314			

Hasil dari anava ganda menunjukkan proporsi ikan bandeng dan udang memiliki nilai F_{hitung} 6,160 dengan taraf signifikan 0,002. Melihat hasil dari uji statistik diatas berarti proporsi ikan bandeng dan udang berpengaruh terhadap warna kerupuk mentah, dan dengan begitu hhipotesisi diterima. Warna kerupuk mentah yang dihasilkan pada penelitian berwarna coklat kekuningan, hal itu karena penambahan protein ke dalam pembuatan kerupuk. Protein pada ikan bandeng dan udang akan mengalami reaksi Maillard dimana gula dan protein akan menghasilkan pigmen coklat selama proses pemasakan (Winarno, 2002: 41). Warna kerupuk mentah yang berbeda disebabkan dari proporsi ikan bandeng dan udang yang tambahkan dalam pembuatan kerupuk. Hasil tersebut dapat dilihat pada uji *Duncan* di tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5 Uji Duncan Warna Kerupuk Mentah

	Ikan Bandeng	N	Subset	
			1	2
Duncan ^a	proporsi 50%	105	2.4000	
	proporsi 60%	105	2.4381	
	proporsi 70%	105		2.8190
Sig.			.773	1.000

Berdasarkan uji *Duncan* menunjukkan perbedaan dari ketiga perlakuan proporsi ikan bandeng dan udang. Proporsi ikan bandeng dan udang sebesar 70% memiliki warna lebih coklat kemerahan dibandingkan proporsi 60% dan 50%. Proporsi ikan bandeng dan udang 60% dan 50% memiliki warna yang sama yaitu coklat

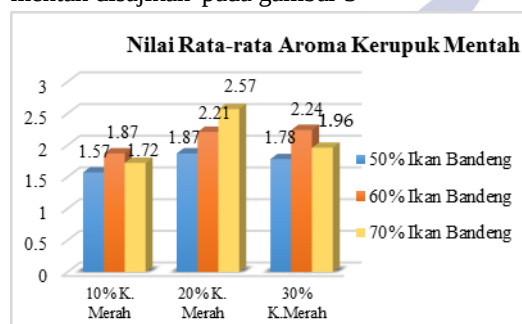
Hasil anava ganda untuk penambahan *puree* kacang merah memiliki nilai F_{hitung} 2,841

dengan taraf signifikan 0,060 dan dengan begitu hipotesis ditolak. Hasil anava ganda interaksi antara ikan bandeng dan *puree* kacang merah memiliki nilai F_{hitung} 2,000 dengan taraf

signifikan 0,093. Melihat hasil statistik diatas ternyata tidak ada pengaruh interaksi antara ikan bandeng dan *puree* kacang merah terhadap warna kerupuk mentah dan hipotesis ditolak.

2. Aroma Kerupuk Mentah

Nilai rata-rata pada aroma kerupuk mentah ikan bandeng dan *puree* kacang merah adalah 1,57 sampai 2,57. Nilai rata-rata terendah diperoleh dari proporsi ikan bandeng dan udang sebesar 50% dan penambahan *puree* kacang merah sebesar 10%. Nilai rata-rata tertinggi diperoleh dari proporsi ikan bandeng dan udang sebesar 70% dan penambahan *puree* kacang merah sebesar 20%. Nilai rata-rata aroma kerupuk mentah disajikan pada gambar 3



Gambar 3 Nilai Rata-rata Aroma Kerupuk Mentah

Hasil uji *twoway anova* dapat dilihat pada tabel 6

Tabel 6 Uji Anava Aroma Kerupuk Mentah

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	23.543 ^a	8	2.943	3.281	.001
Intercept	1260.000	1	1260.000	1.405E3	.000
I.Bandeng	7.676	2	3.838	4.279	.015
K.Merah	11.448	2	2.724	6.382	.068
I.Bandeng * K.Merah	4.419	4	1.105	1.232	.297
Error	274.457	306	.897		
Total	1558.000	315			
Corrected Total	298.000	314			

H

Hasil anava ganda untuk proporsi ikan bandeng dan udang memiliki nilai F_{hitung} 4,279 dengan taraf signifikan 0,015. Melihat dari hasil uji statistik diatas proporsi ikan bandeng dan udang memiliki pengaruh terhadap aroma kerupuk mentah yang berarti hipotesis diterima. Aroma khas ikan ada karena kandungan protein yang terurai menjadi asam amino khususnya asam glutamat yang dapat memperkuat aroma khas ikan (Istanti, 2005). Ada beberapa ikan bandeng yang

memiliki aroma seperti lumpur, hal ini karena kandungan *Methylisoborneol* dan *Geosim* (Tucker dalam Rahmadi 2015). Aroma dari udang akan keluar seiring dengan proses pemasakan. Rasa khas dari udang berasal dari asam amida yang mudah terurai (Man, 1989), selain itu asam amino juga terurai karena terjadinya pemecahan protein dan lemak menjadi asam amino yang sederhana (Man, 1989). Perbedaan aroma pada kerupuk mentah berasal dari proporsi ikan bandeng dan udang yang berbeda pada setiap perlakuan. Hal tersebut didukung dengan hasil uji *Duncan* yang dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7 Uji Duncan Aroma Kerupuk Mentah

I.Bandeng	N	Subset	
		1	2
Duncan ^a Proporsi 50%	105	1.7810	
Proporsi 60%	105		2.0857
Proporsi 70%	105		2.1333
Sig.		1.000	.716

Berdasarkan uji *Duncan* menunjukkan perbedaan dari ketiga perlakuan proporsi ikan bandeng dan udang. Proporsi ikan bandeng dan udang sebesar 70% dan 60% memiliki yang sama yaitu aroma lebih cukup khas ikan bandeng dibandingkan proporsi 50%. Proporsi 50% memiliki aroma sedikit khas ikan bandeng.

Hasil dari anava ganda menunjukkan penambahan *puree* kacang merah memiliki nilai F_{hitung} 2,724 dengan taraf signifikan 0,068.

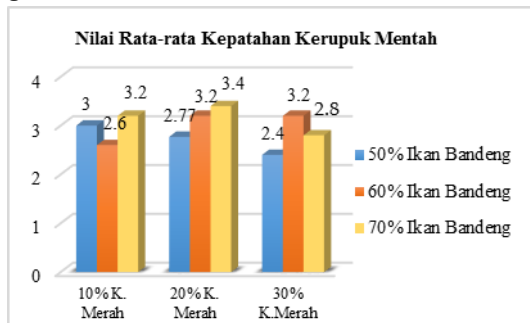
Melihat hasil dari uji statistik diatas berarti penambahan *puree* kacang merah tidak berpengaruh terhadap aroma kerupuk mentah dan dengan begitu hipotesis ditolak. Kacang merah dapat menimbulkan aroma yang langu yang berasal dari kandungan enzim lipoksigenase (Misail, 2014). Aroma langu pada kacang merah akan berkurang pada saat proses pembuatan kerupuk. Aroma langu kacang merah akan kalah dibandingkan dengan aroma khas dari ikan bandeng. Seperti pada penelitian Imam Zaky (2014) aroma langu dari kacang tunggak akan menghilang pada proses perebusan dan aroma kacang tunggak akan kalah dibandingkan dengan aroma teri nasi.

Hasil anava ganda untuk interaksi menunjukkan nilai F_{hitung} 1,232 dengan taraf

signifikan 0,297. Dilihat dari hasil tersebut ternyata tidak adanya interaksi antara ikan bandeng dan *puree* kacang merah terhadap aroma kerupuk mentah. Hipotesis yang menyatakan adanya pengaruh antara proporsi ikan bandeng dan udang serta penambahan *puree* kacang merah terhadap aroma kerupuk mentah ditolak.

3. Kepatahan Kerupuk Mentah

Mean pada kepatahan kerupuk mentah ikan bandeng dan *puree* kacang merah adalah 2,4 sampai 3,4. Nilai rata-rata terendah diperoleh dari proporsi ikan bandeng dan udang sebesar 50% dan penambahan *puree* kacang merah sebesar 30%. *Mean* tertinggi diperoleh dari proporsi ikan bandeng dan udang sebesar 70% dan penambahan *puree* kacang merah sebesar 20%. *Mean* kepatahan kerupuk mentah disajikan pada gambar 4



Gambar 4 Nilai Rata-rata Kepatahan Kerupuk Mentah

Hasil uji *twoway anova* dapat dilihat pada tabel 6

Tabel 8 Uji Anava Kepatahan Kerupuk Mentah

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	34.978 ^a	8	4.372	4.920	.000
Intercept	2805.079	1	2805.079	3.156 E3	.000
bandeng	11.606	2	5.803	6.530	.002
k.merah	5.663	2	2.832	3.186	.043
bandeng * k.merah	17.708	4	4.427	4.981	.001
Error	271.943	306	.889		
Total	3112.000	315			
Corrected Total	306.921	314			

Hasil anava ganda untuk proporsi ikan bandeng dan udang memiliki nilai F_{hitung} 5,803 dengan taraf signifikan 0,002. Melihat dari hasil uji statistik diatas proporsi ikan bandeng dan udang memiliki pengaruh terhadap kepatahan kerupuk mentah, dengan begitu hipotesis diterima dan dilanjutkan dengan uji *Duncan*.

Tabel 9 Uji Duncan Kepatahan Kerupuk Mentah

bandeng	N	Subset	
		1	2
Duncan ^a proporsi 70%	105	2.7238	
porporsi 60%	105	3.0476	
proporsi 50%	105		3.1810
Sig.		1.000	.306

Berdasarkan uji *Duncan* menunjukkan perbedaan dari ketiga perlakuan proporsi ikan bandeng dan udang. Proporsi ikan bandeng dan udang sebesar 50% memiliki tingkat kepatahan yang mudah patah dibandingkan dengan proporsi 60% dan 70%. Proporsi ikan bandeng dan udang sebesar 60% dan 50% memiliki tingkat kepatahan yang sama yaitu cukup mudah dipatahkan.

Hasil dari anava ganda untuk penambahan *puree* kacang merah memiliki nilai F_{hitung} 3,186 dengan taraf signifikan 0,043. Melihat hasil dari uji statistik diatas berarti penambahan *puree* kacang merah berpengaruh terhadap kepatahan kerupuk mentah, dengan begitu hipotesis diterima dan dilanjutkan uji *Duncan*. Hasil uji *Duncan* dapat dilihat pada tabel 10

Tabel 10 Uji Duncan Kepatahan Kerupuk Mentah

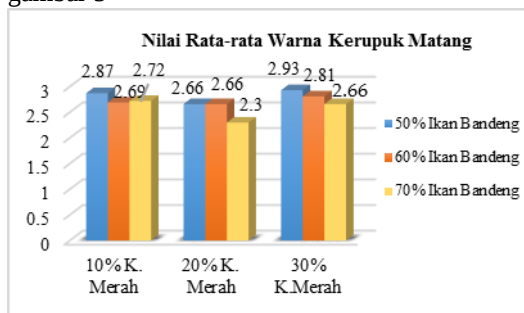
k.merah		N	Subset	
			1	2
Duncan ^a	penambahan 30%	105	2.8381	
	penambahan 10%	105	2.9524	2.9524
	penambahan 20%	105		3.1619
Sig.			.380	.108

Berdasarkan uji *Duncan* menunjukkan perbedaan dari ketiga perlakuan penambahan *puree* kacang merah. Penambahan *puree* kacang merah sebesar 20% dan 10% memiliki tingkat kepatahan yang sama yaitu mudah dipatahkan dibandingkan dengan proporsi 10% dan 30%. Penambahan *puree* kacang merah sebesar 30% dan 10% memiliki tingkat kepatahan yang sama yaitu cukup mudah dipatahkan.

Hasil anava ganda untuk interaksi antara ikan bandeng dan kacang merah memiliki nilai F_{hitung} 4,98 dengan taraf signifikan 0,001 dan berarti hipotesis diterima. Faktor yang mempengaruhi tingkat kepatahan adalah kandungan protein dari ikan bandeng, udang, dan kacang merah. Pada protein terdapat ikatan peptida yang kuat dan membutuhkan energi yang lebih banyak untuk mematahkannya. Semakin banyak protein maka semakin sulit untuk dipatahkan (Muchtadi, 2010). Kepatahan kerupuk juga dipengaruhi oleh kandungan serat pada bahan baku. Serat mempunyai kandungan polisakarida sehingga menyebabkan penguat tekstur makanan. Semakin tinggi kadar serat maka akan menghasilkan produk dengan tekstur yang lebih kuat dan kokoh. Akibatnya dari hal itu produk menjadi lebih keras dan tingkat kepatahan bertambah. (Winarno, 2004).

4. Warna Kerupuk Matang

Nilai *mean* pada warna kerupuk matang ikan bandeng dan *puree* kacang merah adalah 2,3 sampai 2,93. Nilai *mean* terendah diperoleh dari proporsi ikan bandeng dan udang sebesar 70% dan penambahan *puree* kacang merah sebesar 20%. Nilai *mean* tertinggi diperoleh dari proporsi ikan bandeng dan udang sebesar 50% dan penambahan *puree* kacang merah sebesar 30%. *Mean* warna kerupuk matang disajikan pada gambar 5



Gambar 4 Nilai Rata-rata Warna Kerupuk Matang

Hasil Uji Statistik Anava Ganda kerupuk ikan bandeng dan *puree* kacang merah terhadap warna kerupuk matang dianalisis pada table 11

Tabel 11 Uji Anava Warna Kerupuk Matang

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8.057 ^a	8	1.007	1.129	.343
Intercept	2224.029	1	2224.029	2.494 E3	.000
I.Bandeng	4.590	2	2.295	2.573	.078
K.Merah	2.057	2	1.029	1.153	.317
I.Bandeng * K.Merah	1.410	4	.352	.395	.812
Error	272.914	306	.892		
Total	2505.000	315			
Corrected Total	280.971	314			

Hasil anava ganda untuk proporsi ikan bandeng dan udang memiliki nilai F_{hitung} 2,573 dengan

taraf signifikan 0,078, sehingga hipotesis ditolak. Hasil dari anava ganda untuk penambahan *puree* kacang merah memiliki nilai F_{hitung} 1,153

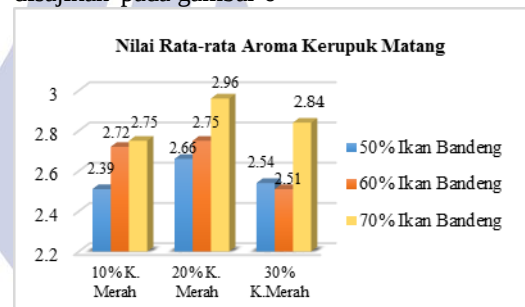
dengan taraf signifikan 0,317. Melihat hasil dari uji statistik diatas berarti penambahan *puree* kacang merah tidak berpengaruh terhadap warna kerupuk matang, dengan begitu hipotesis yang menyatakan penambahan *puree* kacang merah berpengaruh terhadap warna kerupuk matang ditolak. Sementara untuk asil anava ganda interaksi antara ikan bandeng dan *puree* kacang

merah memiliki nilai F_{hitung} 0,395 dengan taraf

signifikan 0,812 dan hipotesis ditolak. Warna kerupuk matang pada penelitian ini adalah *cream* dan kuning muda, hal ini karena kerupuk yang mengembang akan memiliki ruang kosong yang disebut porositas. Porositas menyebabkan perubahan ketebalan pada kerupuk mentah menurun sehingga pada saat penggorengan kerupuk berubah menjadi warna lebih cerah dari kerupuk matang (Dessryna, 2013).

5. Aroma Kerupuk Matang

Rata-rata pada aroma kerupuk matang ikan bandeng dan *puree* kacang merah adalah 2,39 sampai 2,96. Nilai rata-rata terendah diperoleh dari proporsi ikan bandeng dan udang sebesar 50% dan penambahan *puree* kacang merah sebesar 10%. *Mean* tertinggi diperoleh dari proporsi ikan bandeng dan udang sebesar 70% dan penambahan *puree* kacang merah sebesar 20%. Nilai rata-rata aroma kerupuk matang disajikan pada gambar 6



Gambar 4 Nilai Rata-rata Aroma Kerupuk Matang

Hasil Uji Statistik Anava Ganda kerupuk ikan bandeng dan *puree* kacang merah terhadap aroma kerupuk matang dianalisis pada table 12.

Tabel 12 Uji Anava Aroma Kerupuk Matang

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	10.102 ^a	8	1.263	1.341	.223
Intercept	2234.670	1	2234.670	2.372 E3	.000
I.Bandeng	3.244	2	1.622	1.722	.180
K.Merah	4.844	2	2.422	2.572	.078
I.Bandeng * K.Merah	2.013	4	.503	.534	.711
Error	288.229	306	.942		
Total	2533.000	315			
Corrected Total	298.330	314			

Hasil anava ganda untuk proporsi ikan bandeng dan udang memiliki nilai F_{hitung} 1,622

dengan taraf signifikan 0,180. Melihat dari hasil uji statistik diatas proporsi ikan bandeng dan udang tidak memiliki pengaruh terhadap aroma kerupuk matang, dengan begitu hipotesis yang menyatakan proporsi ikan bandeng dan udang memiliki pengaruh terhadap aroma kerupuk matang ditolak.

Hasil dari anava ganda untuk penambahan *puree* kacang merah memiliki nilai F_{hitung} 2,572

dengan taraf signifikan 0,317. Melihat hasil dari uji statistik diatas berarti penambahan *puree* kacang merah tidak berpengaruh terhadap aroma kerupuk matang, dengan begitu hipotesis yang menyatakan penambahan *puree* kacang merah berpengaruh terhadap aroma kerupuk matang ditolak.

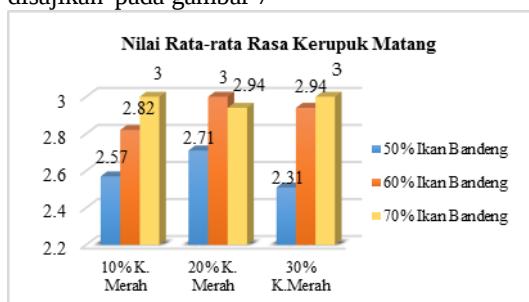
Hasil anava ganda untuk interaksi antara ikan bandeng dan *puree* kacang merah memiliki nilai F_{hitung} 0,534 dengan taraf signifikan 0,711.

Melihat hasil statistik diatas ternyata tidak ada pengaruh interaksi antara ikan bandeng dan *puree* kacang merah terhadap aroma kerupuk matang dan hipotesis ditolak.

Pada penelitian ini rata-rata kerupuk tidak memiliki aroma ikan bandeng, hal itu terjadi karena kandungan amonia, trimethylamin, asam lemak yang mudah menguap pada proses pemasakan dan asam lemak yang teroksidasi (Fitri, 2016). Aroma dari kacang merah juga hilang akibat dari proses perebusan. Aroma yang sedikit tercium pada kerupuk matang berasal dari bumbu tambahan lain seperti gula dan bawang putih. Bawang putih memiliki kandungan minyak atsiri yang memberikan aroma harum pada makanan (Winarno, 2004: 22).

6. Rasa Kerupuk Matang

Nilai rata-rata pada rasa kerupuk matang ikan bandeng dan *puree* kacang merah adalah 2,31 sampai 3. Nilai rata-rata terendah diperoleh dari proporsi ikan bandeng dan udang sebesar 50% dan penambahan *puree* kacang merah sebesar 30%. *Mean* tertinggi diperoleh dari proporsi ikan bandeng dan udang sebesar 70%, 60% dan penambahan *puree* kacang merah sebesar 10%, 20%, 30%. Nilai rata-rata rasa kerupuk matang disajikan pada gambar 7



Gambar 7 Nilai Rata-rata Rasa Kerupuk Matang

Hasil Uji Statistik Anava Ganda kerupuk ikan bandeng dan *puree* kacang merah terhadap rasa kerupuk matang dianalisis pada table 13.

Tabel 13 Uji Anava Ganda Rasa Kerupuk Matang

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	18.902 ^a	8	2.363	3.535	.001
Intercept	2531.584	1	2531.584	3.788 E3	.000
I.Bandeng	14.711	2	7.356	11.006	.000
K.Merah	.940	2	.470	.703	.496
I.Bandeng * K.Merah	3.251	4	.813	1.216	.304
Error	204.514	306	.668		
Total	2755.000	315			
Corrected Total	223.416	314			

Hasil dari anava ganda untuk proporsi ikan bandeng dan udang memiliki nilai F_{hitung} 11,00

dengan taraf signifikan 0,000. Melihat hasil dari uji statistik diatas berarti proporsi ikan bandeng dan udang berpengaruh terhadap rasa kerupuk matang, dengan begitu hipotesis yang menyatakan proporsi ikan bandeng dan udang berpengaruh terhadap rasa kerupuk matang diterima dan akan dilanjutkan uji *Duncan*. Kandungan asam amino pada ikan bandeng juga berperan untuk menimbulkan rasa gurih pada saat pengolahan menjadi kerupuk (Hafiludin, 2015). Perbedaan rasa pada kerupuk matang berasal dari proporsi ikan bandeng dan udang yang berbeda pada setiap perlakuan. Hal tersebut didukung dengan hasil uji *Duncan* yang dapat dilihat pada table 14

Tabel 14 Uji Duncan Rasa Kerupuk Matang

I.Bandeng	N	Subset	
		1	2
Duncan ^a Proporsi 50%	105	2.5333	
Proporsi 60%	105		2.9429
Proporsi 70%	105		3.0286
Sig.		1.000	.448

Berdasarkan uji *Duncan* menunjukkan perbedaan dari ketiga perlakuan proporsi ikan bandeng dan udang. Proporsi ikan bandeng dan udang sebesar 60% dan 70% memiliki rasa yang sama yaitu berasa cukup khas ikan bandeng dan udang dibandingkan dengan proporsi 50%, sementara proporsi 50% memiliki rasa sedikit khas ikan bandeng dan udang.

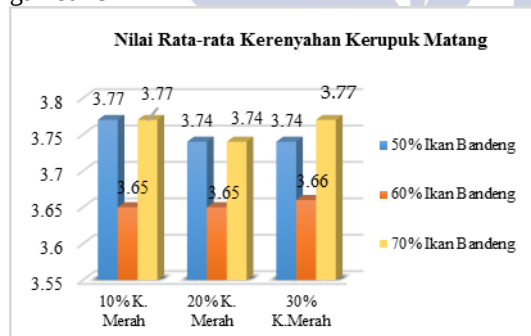
Hasil anava ganda penambahan *puree* kacang merah memiliki nilai F_{hitung} 0,703 dengan taraf

signifikan 0,496. Melihat dari hasil uji statistik diatas penambahan *puree* kacang merah tidak memiliki pengaruh terhadap rasa kerupuk matang, dengan begitu hipotesis ditolak. Rasa khas dari kacang merah adalah langu. Rasa langu tersebut ada karena kandungan enzim lipisigenase yang bereaksi dengan lemak pada saat kacang merah dijadikan *puree* (Kanetro, 2006: 23).

Hasil anava ganda untuk interaksi antara ikan bandeng dan *puree* kacang merah memiliki nilai F_{hitung} 1,216 dengan taraf signifikan 0,304. Melihat hasil statistik diatas ternyata tidak ada pengaruh interaksi antara ikan bandeng dan *puree* kacang merah terhadap rasa kerupuk matang dan hipotesis ditolak

7. Kerenyahan Kerupuk Matang

Nilai *mean* pada kerenyahan kerupuk matang ikan bandeng dan *puree* kacang merah adalah 3,65 sampai 3,77. Nilai *mean* terendah diperoleh dari proporsi ikan bandeng dan udang sebesar 60% serta penambahan *puree* kacang merah sebesar 10%, 20%, dan 30%. *Mean* tertinggi diperoleh dari proporsi ikan bandeng dan udang sebesar 50% dan 70%, serta penambahan *puree* kacang merah sebesar 10% dan 30%. Nilai *mean* kerenyahan kerupuk matang disajikan pada gambar 8



Gambar 8 Nilai Rata-rata Kerenyahan Kerupuk Matang

Hasil Uji Statistik Anava Ganda kerupuk ikan bandeng dan *puree* kacang merah terhadap kerenyahan kerupuk matang dianalisis pada table 15

Tabel 15 Uji Anava Ganda Kerenyahan Kerupuk Matang

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.768 ^a	8	.096	.300	.966
Intercept	4338.289	1	4338.289	1.355E4	.000

I.Bandeng	.502	2	.251	.784	.458
K.Merah	.044	2	.022	.069	.933
I.Bandeng * K.Merah	.222	4	.056	.174	.952
Error	97.943	306	.320		
Total	4437.000	315			
Corrected Total	98.711	314			

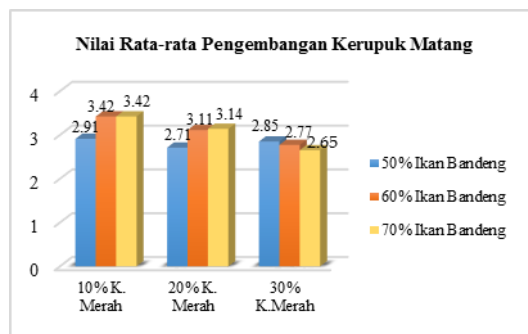
Hasil Uji Statistik Anava Ganda kerupuk ikan bandeng dan *puree* kacang merah terhadap kerenyahan kerupuk matang dianalisis pada tabel. Hasil dari anava ganda untuk proporsi ikan bandeng dan udang memiliki nilai F_{hitung} 0,784 dengan taraf signifikan 0,458. Melihat hasil dari uji statistik diatas berarti proporsi ikan bandeng dan udang berpengaruh terhadap kerenyahan kerupuk matang, dengan begitu hipotesis ditolak.

Hasil anava ganda untuk penambahan *puree* kacang merah memiliki nilai F_{hitung} 0,069 dengan taraf signifikan 0,933. Melihat dari hasil uji statistik diatas penambahan *puree* kacang merah tidak memiliki pengaruh terhadap kerenyahan kerupuk matang, dengan begitu hipotesis yang menyatakan penambahan *puree* kacang merah memiliki pengaruh terhadap rasa kerupuk matang ditolak. Hasil anava ganda untuk interaksi antara ikan bandeng dan *puree* kacang merah memiliki nilai F_{hitung} 0,174 dengan taraf signifikan 0,952. Melihat hasil statistik diatas ternyata tidak ada pengaruh interaksi antara ikan bandeng dan *puree* kacang merah terhadap kerenyahan kerupuk dan hipotesis ditolak.

Kerenyahan kerupuk dapat dipengaruhi oleh pengembangan volume kerupuk (Istanti, 2005). Pengembangan kerupuk ditentukan oleh kandungan amilosa dan amilopektin dalam pati tapioka (Rosiani, 2015). Semakin tinggi amilopektin akan menghasilkan kerupuk yang semakin renyah. Amilopektin yang tinggi akan berpengaruh pada pengembangan dan kerenyahan karena amilopektin memiliki struktur bercabang sehingga sulit untuk menyerap air tetapi mampu menahan air keluar sehingga mempengaruhi proses geletanisasi (Dessryna, 2013)

8. Pengembangan Kerupuk Matang

Rata-rata dari pengembangan kerupuk matang ikan bandeng dan *puree* kacang merah adalah 2,65 sampai 3,42. Rata-rata terendah diperoleh dari proporsi ikan bandeng dan udang sebesar 70% serta penambahan *puree* kacang merah sebesar 30%. Rata-rata tertinggi diperoleh dari proporsi ikan bandeng dan udang sebesar 60% dan 70%, serta penambahan *puree* kacang merah sebesar 10%. Rata-rata pengembangan kerupuk matang disajikan pada gambar 9



Gambar 9 Nilai Rata-rata Pengembangan Kerupuk Matang

Hasil Uji Statistik Anava Ganda kerupuk ikan bandeng dan *puree* kacang merah terhadap pengembangan kerupuk matang dianalisis pada tabel 16

Tabel 16 Uji Anava Ganda Pengembangan Kerupuk Matang

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	21.543 ^a	8	2.693	5.139	.000
Intercept	2871.114	1	2871.114	5.479 E3	.000
bandeng	3.257	2	1.629	3.108	.046
k.merah	12.933	2	6.467	12.341	.000
bandeng * k.merah	5.352	4	1.338	2.554	.039
Error	160.343	306	.524		
Total	3053.000	315			
Corrected Total	181.886	314			

Hasil anava ganda untuk proporsi ikan bandeng dan udang memiliki nilai F_{hitung} 3,108

dengan taraf signifikan 0,046, dengan begitu hipotesis diterima. dan dilanjutkan uji *Duncan*. Kandungan protein dalam ikan bandeng dan udang berpengaruh terhadap pengembangan kerupuk, semakin banyak kandungan protein yang berasal dari ikan bandeng dan udang menghasilkan kerupuk yang mengembang tidak maksimal. Hal ini jalan dengan penelitian Septiva (2013) semakin banyak penambahan daging ikan belut menghasilkan kerupuk yang kurang mengembang. Kandungan protein pada ikan bandeng dan udang menyebabkan proses gelatinasi terhambat dan menyebabkan adanya kompetisi dalam pemerangkapan air antara pati dan protein (Huda, 2009). Perbedaan pengembangan pada kerupuk matang berasal dari proporsi ikan bandeng dan udang yang berbeda pada setiap perlakuan. Hal tersebut didukung dengan hasil uji *Duncan* yang dapat dilihat pada tabel 17

Tabel 17 Uji Duncan Pengembangan Kerupuk Matang

bandeng	N	Subset	
		1	2
Duncan ^a proporsi 60%	105	2.8762	
proporsi 70%	105		3.0762
proporsi 50%	105		3.1048
Sig.		1.000	.775

Berdasarkan uji *Duncan* menunjukkan perbedaan dari ketiga perlakuan proporsi ikan bandeng dan udang. Proporsi ikan bandeng dan udang sebesar 70% dan 50% memiliki pengembangan yang sama yaitu mengembang tiga kali lipat dibandingkan dengan proporsi ikan bandeng dan udang sebesar 60%. Proporsi ikan bandeng dan udang 60% memiliki pengembangan dua kali lipat.

Hasil dari anava ganda untuk penambahan *puree* kacang merah memiliki nilai F_{hitung} 12,34

dengan taraf signifikan 0,000. Melihat hasil dari uji statistik diatas berarti penambahan *puree* kacang merah berpengaruh terhadap pengembangan kerupuk matang, dengan begitu hipotesis yang menyatakan penambahan *puree* kacang merah berpengaruh terhadap aroma kerupuk matang diterima dan dilanjutkan uji *Duncan*. Pengembangan pada kerupuk ditentukan oleh kandungan amilosa dan amilopektin pada pati. Amilosa cenderung mengurangi daya kembang kerupuk sementara amilopektin berfungsi untuk meningkatkan daya kembang pada kerupuk dan menurunkan densitas kerupuk (Winarno, 2004). Pengembangan juga juga berpengaruh dari kandungan protein. Semakin banyak kandungan protein pada kerupuk menyebabkan pengembangan kerupuk tidak maksimal. Perbedaan pengembangan pada kerupuk matang berasal dari penambahan yang berbeda pada setiap perlakuan. Hal tersebut didukung dengan hasil uji *Duncan* yang dapat dilihat pada tabel 18

Tabel 18 Uji Duncan Pengembangan Kerupuk Matang

k.merah	N	Subset		
		1	2	3
Duncan ^a penambahan 30%	105	2.761		
penambahan 20%	105		3.038	
penambahan 10%	105			3.257
Sig.		1.000	1.000	1.000

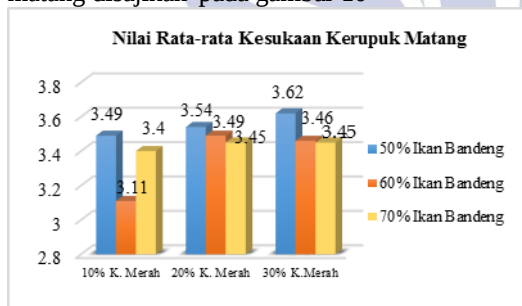
Berdasarkan uji *Duncan* menunjukkan perbedaan ketiga perlakuan proporsi kerupuk matang kacang merah. Penambahan *puree* kacang merah sebesar 10% memiliki pengembangan tiga kali lipat dibandingkan dengan penambahan *puree* kacang merah sebesar 20% dan 30%. Penambahan *puree*

kacang merah sebesar 20% memiliki pengembangan dua kali lipat dibandingkan dengan penambahan *puree* kacang merah sebesar 30%. Penambahan *puree* kacang merah sebesar 30% memiliki pengembangan dua kali lipat. Hasil anava ganda untuk interaksi antara ikan bandeng dan *puree* kacang merah memiliki nilai F_{hitung} 2,554 dengan taraf signifikan 0,039.

Melihat hasil statistik diatas ternyata ada pengaruh interaksi antara ikan bandeng dan *puree* kacang merah terhadap pengembangan kerupuk. Hipotesis yang menyebutkan adanya interaksi pengaruh antara proporsi ikan bandeng dan penambahan *puree* kacang merah terhadap pengembangan kerupuk diterima.

9. Tingkat Kesukaan Kerupuk Matang

Nilai *mean* dari tingkat kesukaan kerupuk matang ikan bandeng dan *puree* kacang merah adalah 3,11 sampai 3,62. Nilai *mean* terendah diperoleh dari proporsi ikan bandeng dan udang sebesar 60% serta penambahan *puree* kacang merah sebesar 10%. *Mean* tertinggi diperoleh dari proporsi ikan bandeng dan udang sebesar 50%, serta penambahan *puree* kacang merah sebesar 10%. Nilai *mean* tingkat kesukaan kerupuk matang disajikan pada gambar 10



Gambar 10 Nilai Rata-rata Tingkat Kesukaan Kerupuk Matang

Hasil Uji Statistik Anava Ganda kerupuk ikan bandeng dan *puree* kacang merah terhadap tingkat kesukaan kerupuk matang dianalisis pada table 19.

Tabel 19 Uji Anava Ganda Tingkat Kesukaan Kerupuk Matang

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5.543 ^a	8	.693	1.705	.097
Intercept	3744.114	1	3744.114	9.214 E3	.000
I.Bandeng	2.114	2	1.057	2.602	.076
K.Merah	2.076	2	1.038	2.555	.079
I.Bandeng * K.Merah	1.352	4	.338	.832	.506
Error	124.343	306	.406		

Total	3874.000	315			
Corrected Total	129.886	314			

Hasil dari anava ganda untuk proporsi ikan bandeng dan udang memiliki nilai F_{hitung} 2,602

dengan taraf signifikan 0,079. Melihat hasil dari uji statistik diatas berarti proporsi ikan bandeng dan udang berpengaruh terhadap tingkat kesukaan kerupuk matang, dengan begitu hipotesis yang menyatakan proporsi ikan bandeng dan udang berpengaruh terhadap tingkat kesukaan kerupuk matang ditolak. Hasil anava ganda untuk penambahan *puree* kacang merah memiliki nilai F_{hitung} 2,555 dengan taraf signifikan 0,079.

Melihat dari hasil uji statistik diatas penambahan *puree* kacang merah tidak memiliki pengaruh terhadap tingkat kesukaan kerupuk matang, dengan begitu hipotesis yang menyatakan penambahan *puree* kacang merah memiliki pengaruh terhadap tingkat kesukaan kerupuk matang ditolak. Hasil anava ganda untuk interaksi antara ikan bandeng dan *puree* kacang merah memiliki nilai F_{hitung} 0,832 dengan taraf

signifikan 0,506. Melihat hasil statistik diatas ternyata tidak ada pengaruh interaksi antara proporsi ikan bandeng dan udang serta penambahan *puree* kacang merah terhadap tingkat kesukaan kerupuk. Hipotesis yang menyebutkan adanya interaksi pengaruh antara proporsi ikan bandeng dan udang serta penambahan *puree* kacang merah terhadap tingkat kesukaan kerupuk matang ditolak. Hasil diatas menunjukkan bahwa panelis memiliki tingkat kesukaan yang sama pada kerupuk walaupun proporsi ikan bandeng dan udang serta penambahan *puree* kacang merah berbeda, baik kerupuk dengan proporsi ikan bandeng dan udang sebesar 1:1, 3:2, 7:3 dan penambahan *puree* kacang merah sebesar 10%, 20%, dan 30%. Hal ini dapat dikarenakan rasa gurih dan khas dari ikan bandeng yang ada pada kerupuk.

B. Hasil Uji Kandungan Kimia

Uji laboratorium kerupuk ikan bandeng dan *puree* kacang merah dilaksanakan di Balai Riset Dan Standarisasi Industri Surabaya. Uji laboratorium dilakukan untuk mengetahui kandungan protein, serat, kalsium, dan kadar air pada kerupuk ikan bandeng dan *puree* kacang merah yang diambil dari uji organoleptik terbaik. Setelah diketahuipenilaian panelis terhadap hasil jadi kerupuk yang meliputi warna, aroma, rasa, kepatihan, kerenyahan, pengembangan dan tingkat kesukaan, dapat disimpulkan bahwa produk terbaik adalah kerupuk dengan menggunakan proporsi ikan bandeng sebesar 70% dan penambahan *puree* kacang merah sebesar

10%. Hasil kimia kerupuk ikan bandeng dan kacang merah dapat dilihat pada table 20

Tabel 20 Hasil Uji Kimia Kerupuk Ikanbandeng dan Kacang Merah

No	Kandungan Gizi	Kerupuk Ikan Bandeng dan Udang serta Kacang Merah	
		Mentah	Matang
1	Protein (%)	7,90	5,00
2	Serat Kasar (%)	0,49	2,00
3	Kalsium (mg)	71,23	38,91
4	Kadar Air (%)	9,05	2,98

Berdasarkan hasil uji kimia yang dilakukan di Balai Riset dan Stadarisasi Industri Surabaya, kandungan gizi protein yang terkandung dalam kerupuk ikan bandeng dan udang serta kacang merah adalah 7,90% untuk kerupuk mentah dan 5,00% untuk kerupuk matang. Kandungan gizi protein menurun akibat dari proses pemanasan, hal ini sejalan dengan penelitian Sundari (2015) pengolahan bahan pangan sangat mempengaruhi kerusakan pada protein. Pada saat proses pemanasan terjadi denaturasi yang menyebabkan pengkerutan pada serat otot protein. Hal ini sejalan dengan pernyataan Purnomo (1997) bahwa pemanasan pada suhu tinggi dan lama mengakibatkan denaturasi protein. Denaturasi protein yang membuka rantai globular menyebabkan pengkerutan serat otot dan mengakibatkan keluarnya air yang membawa peptida (Aminudin, 2006).

Kerupuk ikan bandeng dan udang serta kacang merah memiliki kandungan protein yang tinggi, sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu makanan yang mampu memenuhi kebutuhan status gizi. Kandungan protein pada kerupuk matang yaitu 5% per 100 g produk. Apabila mengkonsumsi kerupuk sebanyak 100 g dapat mensuplai protein sebesar 5 g. Perhitungan tersebut dilakukan dengan mengkalikan jumlah protein yang sudah diperoleh dari uji kimia dengan 100 g jumlah produk. Untuk memenuhi kebutuhan protein dalam tubuh wanita dan pria usia 16-59th dengan kebutuhan protein menurut AKG adalah 48—66 gram dapat mensuplai sebesar 7,5%-10,4% per 100 gram kerupuk ikan bandeng dan udang serta kacang merah.

Kandungan serat kasar pada kerupuk mentah adalah 0,49% dan kerupuk matang adalah 2,00%. Kandungan serat pada kerupuk ini berasal dari kacang merah yang memiliki nilai serat tinggi yaitu 24,9 per 100 g (USDA, 2007). Serat makanan menurut Joseph (2002) merupakan bagian yang dari makanan atau karbohidrat yang resisten terhadap pencernaan dan absorpsi pada usus halus dengan fermentasi lengkap atau partial pada usus besar. Serat pada makanan banyak yang berasal dari dinding sel sayuran dan buah-buahan (Winarno, 2004).

Berdasarkan hasil uji kandungan kadar air pada kerupuk ikan bandeng dan kacang merah mentah sebesar 9,05% dan pada kerupuk matang adalah 2,98%. Berdasarkan syarat mutu menurut SNI kandungan air pada kerupuk adalah maksimal 12%, dengan begitu kerupuk ikan bandeng dan *puree* kacang merah serta kerupuk udang sudah memenuhi syarat kerupuk yang sesuai dengan SNI. Menurut Koswara (2009) kadar air pada kerupuk akan berkurang sebesar 1,05%-5,8% akibat dari proses penggorengan. Kadar air pada kerupuk akan akan menguap dan berkurang akibat dari proses penggorengan (Koswara, 2009).

Hasil uji kandungan kalsium pada kerupuk mentah ikan bandeng dan udang serta kacang merah adalah 71,23 mg dan pada kerupuk matang adalah 38,91mg per 100 gram. Proses pemasakan terutama menggoreng menyebabkan rusaknya kandungan mineral dalam makanan (Winarno, 2004). Penurunan mineral berkisar antara 5-40% terutama kalsium, yodium, seng, zat besi, dan selenium (Kasmira, 2018). Untuk wanita dan pria pada usia 16-59th dengan kebutuhan kalsium menurut AKG sebesar 800-1000mg dapat mensuplai kalsium sebesar 3,8%-4,8% per 100 gram kerupuk ikan bandeng dan kacang merah.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada bab IV, serta hasil uji *two way anova* yang telah dilakukan, maka dapat dirumuskan suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Proporsi ikan bandeng dan udang berpengaruh terhadap warna, aroma, dan tingkat kepatahan pada kerupuk mentah, sedangkan pada kerupuk matang berpengaruh terhadap rasa dan pengembangan. Proporsi ikan bandeng dan udang terbaik sebesar 7:3 memiliki warna coklat kemerahan, rasa dan aroma khas ikan bandeng, mudah dipatahkan, dan mengembang tiga kali lipat.
2. Penambahan *puree* kacang merah berpengaruh terhadap kepatahan kerupuk mentah dan pengembangan kerupuk matang. Penambahan *puree* kacang merah terbaik sebesar 10% mudah dipatahkan dan mengembang tiga kali lipat.
3. Interaksi proporsi ikan bandeng dan udang serta penambahan *puree* kacang merah berpengaruh terhadap kepatahan kerupuk mentah dan pengembangan kerupuk matang.

Kandungan kimia pada kerupuk ikan bandeng dan kacang merah per 100g kerupuk mentah: protein sebesar 7,00%, kalsium sebesar 71,23 mg, serat 0,49%, dan kadar air 9,05%, pada kerupuk matang: protein sebesar 5,00%, kalsium 38,91mg, serat 2,00% dan kadar air 2,98%. Mengonsumsi 100 gram kerupuk matang ikan bandeng dan kacang merah dapat mensuplai protein sebesar 7,5%-10,4% dan kalsium sebesar 3,8%-4,8% untuk pria dan wanita dengan usia 16-59th.

Saran

Saran yang dapat disampaikan oleh penulis setelah melakukan penelitian ini adalah perlu diteliti lebih lanjut mengenai daya simpan, kemasan, dan perhitungan harga jual untuk produk kerupuk ikan bandeng dan kacang merah

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, Rahmadi. 2015. *Kelimpahan Plankton Penyebab Bau Lumpur Pada Budidaya Ikan Bandeng Menggunakan Pupuk N:P Berbeda*. Jurnal Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jai/article/download/10333/8876>, diakses pada 15 Juni 2018.
- Dessryna, Theodora. 2013. *Pengaruh Proporsi Tapioka Dan Terigu Terhadap Sifat Organoleptik dan Fisikokimia Kerupuk Berseledri*. Skripsi tidak diterbitkan. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
- DKBM. 2005. *Daftar Komposisi Bahan Makanan untuk Gizi Masyarakat*. Universitas Negeri Surabaya.
- Fitri, Amiza. 2016. *Penggunaan Daging Dan Tulang Ikan Bandeng Pada Stik Ikan Sebagai Makanan Ringan Berkalsium Dan Berprotein Tinggi*. Skripsi tidak diterbitkan. Universitas Sebelas Maret.
- Hafiludin. 2015. *Analisis Kandungan Gizi Ikan Bandeng Yang Berasal Dari Habitat Yang Berbeda*. Jurnal Universitas Trunojoyo, <http://journal.trunojoyo.ac.id/jurnalkelautan/article/view/811>, diakses 1 Juni 2018.
- Istanti, Iis. 2005. *Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Karakteristik Kerupuk Ikan Sapu-Sapu*. Skripsi tidak diterbitkan. IPB
- Joseph, G. 2002. *Manfaat Serat Makanan Bagi Kesehatan Kita*. Bogor: IPB Bogor
- Kanetro, B. dan Hastuti. 2006. *Ragam Produk Olahan Kacang-kacangan*. Universitas Wangsa Mangala Press: Yogyakarta.
- Koswara, S. 2009. *Pengolahan Aneka Kerupuk*. Ebookpangan.com
- Misail, Meliala. 2014. *Pengaruh Penambahan Kacang Merah Dan Penstabil Gum Arab Terhadap Mutu Susu Jagung*. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian. Universitas Brawijaya
- Man, John. 1989. *Kimia Makanan*. Penerjemah Kosasih Padwawinaa. Bandung: ITB
- Muchtadi, Deddy. 2010. *Kedelai: Komponen Bioaktif untuk Kesehatan*. Bandung: Alfabeta
- Purnomo. 1997. *Studi Tentang Stabilitas Protein Daging Kering Dan Dendeng Selama Penyimpanan*. Malang: Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya
- Rosiani, Nurwachidag. 2015. *Kajian Karakteristik Sensoris Fisik Dan Kimia Kerupuk Fortifikasi Daging Lidah Buaya Dengan Metode Pemanggangan Menggunakan Microwave*. Skripsi tidak diterbitkan. Universitas Sebelas Maret.
- Saparinto, C. 2009. *Bandeng Cabut Duri dan Cara Pengolahannya*. Semarang: Dahara Prize.
- Septiva, Dicky, 2013. *Pengaruh Jumlah Daging Belut Dan Penambahan Puree Wortel Pada Hasil Jadi Kerupuk*. Skripsi tidak diterbitkan. Universitas Negeri Surabaya.
- Soewedo. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Yogyakarta: Liberty
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka.
- Zaky, Imam. 2014. *Pengaruh Proporsi Puree Kacang Tunggak dan Teri Nasi Terhadap Sifat Organoleptik Kerupuk*. Skripsi tidak diterbitkan. Universitas Negeri Surabaya