

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG TULANG IKAN TUNA (*Thunnus sp.*) DAN PROPORSI JENIS *SHORTENING* TERHADAP SIFAT ORGANOLEPTIK *RICH BISCUIT*

Marisa Marta'ati

Prodi S-1 Pendidikan Tata Boga Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya

marisa.martaati@gmail.com

Sri Handajani, S.Pd, M.Kes

Dosen Program Studi Tata Boga Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya

yani.endro@gmail.com

ABSTRAK

Rich Biscuit tepung tulang ikan tuna adalah biskuit dengan penambahan tepung tulang guna untuk meningkatkan sumber kalsium, protein, besi dan vitamin D yang terkandung dalam tulang ikan tuna dengan cara mengfortifikasi kedalam makanan tersebut, serta sebagai pemanfaatan limbah tulang ikan tuna. Penelitian ini tentang *rich biscuit* yang memiliki bahan utama tepung terigu yang ditambahkan dengan tepung tulang ikan tuna dan menggunakan proporsi jenis *shortening*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung tulang ikan tuna dan penggunaan proporsi jenis *shortening* serta pengaruh interaksi keduanya terhadap uji organoleptik yang meliputi bentuk, warna, aroma, rasa, keremahan, kerenyahan, dan tingkat kesukaan; dan kandungan gizi produk terbaik meliputi kadar air, karbohidrat, protein, lemak, kalsium, fosfor, besi, magnesium, dan vitamin D.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen dengan desain pola dua faktor, yaitu: faktor A, 3 perlakuan penambahan tulang ikan tuna sebanyak 2,5%, 5%, dan 7,5% yang diambil dari persen berat tepung terigu yang digunakan. Faktor B, proporsi jenis *shortening* dengan menggunakan perbandingan 1:2, 1:1, 2:1. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi melalui uji organoleptik yang dilakukan oleh 15 panelis terlatih, dan 25 panelis semi terlatih. Analisis data hasil uji organoleptik menggunakan analisis varian dua jalur dan uji lanjut Duncan, selanjutnya dilakukan uji kimia untuk mengetahui kadar kandungan gizi dalam *rich biscuit* tulang ikan tuna yang terbaik.

Hasil penelitian yaitu: ada pengaruh penambahan tepung tulang ikan tuna terhadap warna, aroma, dan rasa; ada pengaruh proporsi jenis *shortening* terhadap warna bentuk dan kerenyahan; dan ada pengaruh interaksi penambahan tepung tulang ikan tuna dan penggunaan proporsi jenis *shortening* terhadap warna, bentuk, dan kerenyahan; Produk terbaik dalam penelitian *rich biscuit* tepung tulang ikan tuna yakni A_1B_3 Dengan kandungan kadar air 4,86, protein 1,76, karbohidrat 8,67, lemak 3,28, kalsium 18,90, Fosfor 1,89, besi 33,08, magnesium 6,22, serta vitamin D 0,394.

Kata kunci : tepung tulang ikan tuna, *shortening*, *rich biscuit*

ABSTRACT

Rich Biscuit tuna fish bone meal is a biscuit with the addition of bone meal in order to increase the sources of calcium, protein, iron, and vitamin D contained in the bones of tuna with fortifications way into the food, as well as waste utilization of tuna fish bones. This study of the *rich biscuit* which has the main ingredients flour added with tuna fish bone meal and using the proportion of *shortening*. This study aimed to determine the effect of tuna fish bone meal and the use proportion of *shortening* and the interaction effect of both on the organoleptic test covering the shape, color, aroma, flavor, crumbs, crispness, and the level of preference; and nutritional value products include water content, carbohydrates, protein, fat, calcium, phosphorus, iron, magnesium, and vitamin D.

This study is an experimental research design pattern two factors, namely: factor A, 3 additional treatment tuna fish bone as much as 2.5 %, 5 %, and 7.5 % were taken from the weight percent of the wheat flour used. Factor B, the proportion of *shortening* by using a ratio of 1 : 2, 1 : 1, 2 : 1. Teknik data collection is done by observation through organoleptic test conducted by 15 trained panelists, and 25 semi- trained panelists. Organoleptic analysis of test data using analysis of variance of two lines and advanced test of Duncan, then performed a chemical test to determine levels of nutrient content in a *rich biscuit* best tuna fish bones.

Results of the study are: no effect of adding bone meal of tuna to the color, aroma, and flavor; No effect *shortening* of the proportion of colors, shapes and crispness; and no interaction effect of the addition of tuna fish bone flour and *shortening* of the proportion of the use of color, shape, and crispness; The best products in a *rich* research *biscuit* bone meal of tuna that A_1B_3 With moisture content of 4.86, 1.76 protein, carbohydrate 8.67, fat 3.28, 18.90 calcium, phosphorus 1.89, 33.08 iron, 6.22 magnesium, and vitamin D 0.394.

Keywords : tuna fish bone flour, *shortening*, *rich biscuit*

PENDAHULUAN

Limbah tulang ikan merupakan limbah hasil pengolahan ikan yang kaya akan kandungan kalsium 36%, fosfor 17% dan magnesium 0,8% yang berpotensi untuk meningkatkan nutrisi produk pangan (Muchtadi dan Sugiono 1989 dalam Nabil, 2005). Menurut Wahyuni dalam Sari, 2012 kandungan kalsium dalam tepung tulang ikan tuna lebih tinggi dibanding kandungan kalsium pada tepung tulang ikan lainnya yakni pada tepung tulang ikan lele 13,48%, tepung tulang ikan mandidihang 2,12%, tepung tulang ikan patin 30,95% dan pada tepung tulang ikan tuna berkisar 39-40%.

Kalsium merupakan unsur penting yang sangat dibutuhkan oleh tubuh, karena kalsium berfungsi dalam metabolisme tubuh dan pembentukan tulang dan gigi. Tubuh manusia memiliki tingkat kebutuhan kalsium yang berbeda menurut usia dan jenis kelamin. Anak-anak membutuhkan kalsium 600 mg per hari sedangkan usia dewasa 800 mg hingga 1000 mg per hari (Widyakarya Pangan dan Gizi LIPI, 2004).

Salah satu aspek Pemanfaatan tepung tulang ikan tuna yaitu dengan mengfortifikasi atau menambahkan tepung tulang ikan tuna dalam pembuatan produk pangan fungsional untuk menambahkan zat gizi dalam makanan, salah satu produk pangan yang dapat ditambahkan kalsium serta dapat diterima oleh masyarakat adalah biskuit.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung tulang ikan tuna terhadap sifat organoleptik dan tingkat kesukaan *rich biscuit* tulang ikan tuna, pengaruh proporsi jenis *shortening* terhadap sifat organoleptik dan tingkat kesukaan *rich biscuit* tulang ikan tuna, pengaruh interaksi penambahan tepung tulang ikan tuna dan proporsi jenis *shorenine*, dan kandungan zat gizi meliputi karbohidrat, protein, lemak, Vitamin D, kalsium, fosfor, magnesium dan besi dan kadar air *rich biscuit* tulang ikan tuna.

METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimen. Perlakuan yang diberikan pada penelitian ini adalah penambahan tepung tulang ikan tuna 2,5%, 5%, dan 7,5%. Penggunaan proporsi jenis *shortehing* 1:2, 1:1, dan 2:1.

Desain eksperimen pada penelitian utama (eksperimen), dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Eksperimen

Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna (A)	Proporsi Shortening 1:2 B1	Proporsi Shortening 1:1 B2	Proporsi Shortening 2:1 B3
A1 (2,5%)	A1B1	A1B2	A1B3
A2 (5%)	A2B1	A2B2	A2B3
A3 (7,5%)	A3B1	A3B2	A3B3

Keterangan:

A: Jumlah persentase penambahan tepung tulang ikan tuna.

C: Jumlah proporsi jenis *shortening*.

Metode pengumpulan data penelitian ini dilakukan dengan metode observasi melalui uji organoleptik meliputi warna, aroma, bentuk, kerenyahan, keremahan, rasa, dan tingkat kesukaan. Data diperoleh dari panelis terlatih 15 orang yaitu Dosen Prodi Tata Boga PKK Universitas Negeri Surabaya dan panelis semi terlatih 25 orang Mahasiswa Prodi S1 Tata Boga PKK Universitas Negeri Surabaya yang sudah menempuh mata kuliah *Bakery and Pastry*. Analisis data dengan uji Anava Ganda (*Two-Way*) dan uji lanjut Duncan.

ALAT DAN BAHAN

Alat

Peralatan yang digunakan untuk membuat *rich biscuit* mulai dari peralatan persiapan, pengolahan, dan pengemasan, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Peralatan yang digunakan dalam *rich bicuit*

Alat	Spesifikasi	Merek	Jumlah
Timbangan	Plastik	Heles	1
Piring	Plastik	-	3
Mangkuk	Stainless stell	Lion star	1
Ayakan	Plastik	Lion star	
Kom adonan	Plastik bulat	Lion star	2
Spatula	Plasik	-	1
Sendok makan	Stainless steel	Doll	2
Mixer	Plastik	Philips	1
Loyang	Stainless steel	-	2
Rolling Pin	Kayu	-	1
Oven	Stainless steel	-	3

Bahan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan *rich biscuit* tulang ikan tuna dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Bahan yang digunakan dalam *rich biscuit*

No.	Nama Bahan	Jumlah	Merk Dagang
1.	Tepung terigu	250 g	Bogasari
2.	Margarin	225 g	Blue Band
3.	Tepung tulang ikan tuna	6,25g	-
4.	Gula halus	1500 g	Mawar
5.	Mentega	75 g	Orchid Butter
6.	Kuning telur	18 g	-

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Uji Organoleptik

1. Warna

Hasil uji anava ganda untuk warna *rich biscuit* dianalisis dengan uji anava ganda yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Anava Ganda Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna dan Proporsi Jenis *Shortening* Terhadap Warna *Rich Biscuit*

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Warna					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	71.256 ^a	8	8.907	11.044	.000
Intercept	2952.669	1	2952.669	3661.175	.000
PenambahanTepungTulangTuna	12.539	2	6.269	7.774	.000
ProporsiShortening	11.239	2	5.619	6.968	.001
PenambahanTepungTulangTuna * ProporsiShortening	47.478	4	11.869	14.718	.000
Error	283.075	351	.806		
Total	3307.000	360			
Corrected Total	354.331	359			

a. R Squared = .201 (Adjusted R Squared = .183)

Hasil uji anava ganda menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang ikan tuna berpengaruh terhadap warna *rich biscuit* dan penggunaan jenis *shortening* dan interaksi penambahan tepung tulang ikan tuna dan penggunaan jenis *shortening* berpengaruh terhadap warna maka diperlukan uji lanjut Duncan yang tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna Terhadap Warna *Rich Biscuit*

Homogeneous Subsets			
Warna			
	PenambahanTepung TulangTuna	N	Subset
			1 2
Duncan ^{a,b}	5%	120	2.60
	2,5%	120	2.99
	7,5%	120	3.00
	Sig.		1.000 .943

Menurut (Winarno dalam Maulida, 2005) Tingkat kesukaan panelis pada warna biskuit dipengaruhi oleh penambahan tepung tulang ikan tuna dimana kandungan Ca akan menurunkan tingkat kecerahan warna biskuit, sehingga apabila terjadi proses pemanasan akan terjadi reaksi *maillard* yakni reaksi yang terjadi antara karbohidrat khususnya gula pereduksi dengan gugus asam amino

yang terdapat pada bahan sehingga akan menghasilkan bahan berwarna coklat. Hal tersebut selanjutnya membuat warna biskuit secara kasat mata menjadi kurang disukai oleh para panelis.

Penggunaan jenis *shortening* mempengaruhi warna hasil jadi *rich biscuit* tulang ikan tuna. Warna kuning yang terdapat pada lemak disebabkan oleh kandungan beta karoten. Warna mentega lebih muda daripada margarin (Wahyuni & Made, 1998 dalam Sabrina 2012). Hal tersebut dapat dilihat dapat pada uji lanjut Duncan yang telah dilakukan terdapat perbedaan, untuk proporsi *shortening* 1:2 menunjukkan nilai 3,10 dengan kriteria warna coklat susu, proporsi *shortening* 1:1 menunjukkan nilai 2,68 dengan kriteria coklat muda dan 2:1 menunjukkan nilai 2,82 dengan kriteria coklat muda. Untuk melihat pengaruh proporsi *shortening* terhadap warna hasil jadi *rich biscuit* tulang ikan tuna yang menunjukkan adanya perbedaan, uji lanjut tes Duncan penambahan tepung tulang ikan tuna dan hasilnya tersaji pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Proporsi Jenis *Shortening* Terhadap Warna *Rich Biscuit*

Homogeneous Subsets			
Warna			
	ProporsiShortening	N	Subset
			1 2
Duncan ^{a,b}	1:1	120	2.68
	2:1	120	2.82
	1:2	120	3.10
	Sig.		.223 1.000

Tahap selanjutnya dilakukan uji lanjut Duncan untuk mengetahui perbedaan pengaruh interaksi penambahan tepung tulang ikan tuna dan proporsi *shortening* terhadap warna *rich biscuit*. Hasil uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Interaksi Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna dan Penggunaan Proporsi Jenis *Shortening* Terhadap Warna *Rich Biscuit*

Homogeneous Subsets						
Warna						
	Perlakuan	N	Subset			
			1	2	3	4 5
Duncan ^{a,b}	A2B3	40	2.18			
	A2B2	40	2.20			
	A1B1	40	2.57	2.57		
	A3B2	40	2.73	2.73		
	A3B3	40	2.98	2.98	2.98	
	A1B2	40		3.10	3.10	3.10
	A1B3	40			3.30	3.30
	A3B1	40			3.30	3.30
	A2B1	40				3.43
	Sig.		.060	.060	.078	.143 .143

Warna sebuah produk ditentukan oleh bahan penyusunnya, pada penelitian ini terdapat 2 macam jenis tepung (terigu-tepung tulang ikan). Warna coklat susu pada *rich biscuit* dihasilkan dari

Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna (Thunnus sp.) dan Proporsi Jenis Shortening terhadap Sifat Organoleptik Rich Biscuit

penggunaan penambahan tepung tulang ikan tuna yang dipengaruhi oleh lama proses pensterilan/pelunakan tulang selama 1,5jam sehingga mempengaruhi warna tepung tulang ikan tuna menyebabkan peningkatan nilai derajat putih tepung tulang ikan. Hal ini disebabkan banyaknya bahan organik yang terhidrolisis dan terlarut selama proses pembuatan tepung tulang. Semakin tinggi suhu hidrolisis yang digunakan, semakin banyak bahan organik yang terhidrolisis akibatnya derajat putih tepung semakin tinggi. Pada penelitian ini produk tepung tulang ikan memiliki warna kuning pucat hal ini disebabkan oleh lemak yang terdapat dalam ikan dapat meyebabkan oksidasi yang menghasilkan warna coklat pada tepung (Moeljanto, dalam Nabil 2005).

Jumlah proporsi tepung tulang ikan dari semua sampel adalah 2,5%, 5%, dan 7,5% dari total 500 gram tepung. Jumlah yang sedikit ini mempengaruhi warna pada *rich biscuit*, yakni coklat susu, serta proporsi *shortening* yang digunakan margarin mempunyai warna yang lebih kuning dibandingkan mentega yang memiliki warna kuning pucat hal ini dapat terlihat pada hasil uji duncan bahwa produk biskuit yang terbaik yakni dengan penambahan tepung tulang ikan tuna 2,5%, 5%, dan 7,5%, serta proporsi jenis *shortening* dengan perbandingan 1:2, 1:1, dan 2:1 pengaruh interaksi tidak hanya berpengaruh pada bahan, tepung tulang ikan tuna, proporsi jenis *shortening*, tetapi berpengaruh juga terhadap suhu dan lama pemanggangan, sehingga jika suhu dan lama pemanggangan tidak terkontrol dengan baik maka hasil dari Produk *rich biscuit* akan berwarna coklat.

2. Aroma

Hasil uji anava ganda untuk aroma *rich biscuit* dianalisis dengan uji anava ganda yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Uji Anava Ganda Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna dan Proporsi Jenis *Shortening* Terhadap Aroma *Rich Biscuit*

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Aroma					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	40.806 ^a	8	5.101	6.017	.000
Intercept	2554.669	1	2554.669	3013.827	.000
PenambahanTepungTulangTuna	30.706	2	15.353	18.112	.000
ProporsiShortening	2.022	2	1.011	1.193	.305
PenambahanTepungTulangTuna * ProporsiShortening	8.078	4	2.019	2.382	.051
Error	297.525	351	.848		
Total	2893.000	360			
Corrected Total	338.331	359			

a. R Squared = .121 (Adjusted R Squared = .101)

Hasil uji anava ganda menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang ikan tuna berpengaruh terhadap aroma *rich biscuit* serta penggunaan jenis *shortening* dan interaksi penambahan tepung tulang ikan tuna dan penggunaan jenis *shortening* tidak

berpengaruh terhadap aroma maka diperlukan uji lanjut Duncan yang tersaji pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna Terhadap Aroma *Rich Biscuit*

Homogeneous Subsets Aroma				
	PenambahanTepungTulangTuna	N	Subset	
			1	2
Duncan ^{a,b}	7,5%	120	2.38	
	5%	120	2.54	
	2,5%	120		3.07
	Sig.		.184	1.000

Aroma seperti ikan kering dari tulang ikan dan jenis *shortening* yang digunakan untuk semua perlakuan tidak berpengaruh terhadap *rich biscuit*, hal ini dikarenakan aroma tulang ikan yang lebih menonjol sehingga aroma *shortening* pada *rich biscuit* tidak begitu menonjol. Penambahan tepung tulang ikan tuna yang banyak terhadap pembuatan adonan *rich biscuit* akan menambah aroma tulang ikan dan ketika matang aroma tulang ikan semakin tajam.

3. Bentuk

Hasil uji anava ganda untuk bentuk *rich biscuit* dianalisis dengan uji anava ganda yang dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Uji Anava Ganda Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna dan Proporsi Jenis *Shortening* Terhadap bentuk *Rich Biscuit*

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Bentuk					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	13.889 ^a	8	1.736	3.912	.000
Intercept	4487.336	1	4487.336	10111.090	.000
PenambahanTepungTulangTuna	.956	2	.478	1.077	.342
ProporsiShortening	7.172	2	3.586	8.080	.000
PenambahanTepungTulangTuna * ProporsiShortening	5.761	4	1.440	3.245	.012
Error	155.775	351	.444		
Total	4657.000	360			
Corrected Total	169.664	359			

a. R Squared = .082 (Adjusted R Squared = .061)

Hasil uji anava ganda menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang ikan tuna tidak berpengaruh terhadap bentuk *rich biscuit* serta penggunaan jenis *shortening* dan interaksi penambahan tepung tulang ikan tuna dan penggunaan jenis *shortening* berpengaruh terhadap bentuk maka diperlukan uji lanjut Duncan yang tersaji pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Proporsi Jenis *Shortening* Terhadap Bentuk *Rich Biscuit*

Homogeneous Subsets				
Bentuk				
	ProporsiShortening	N	Subset	
			1	2
Duncan ^{a,b}	1:1	120	3.38	
	2:1	120	3.50	
	1:2	120		3.72
	Sig.		.147	1.000

Menurut Mardiyanti, (2006) bentuk *rich biscuit* dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: proporsi lemak, lama pengadukan, teknik pencampuran adonan dan teknik pencetakan. Teknik pencampuran adonan *rich biscuit* ini adalah teknik *creaming*. Pada Teknik *creaming shortening* lebih dulu dikocok dengan gula halus kemudian seluruh bahan kering dicampur dan diaduk hingga tercampur merata.

Teknik *Creaming* adalah proses memasukkan udara dengan mengocok sampai *shortening* mengembang, jika dilakukan proses *creaming* maka adonan akan lembek. Menurut Primasetra, 2010 pengocokan yang terlalu lama akan membuat kue melebar sehingga akan sulit dicetak dan hasil jadi adonan tidak bagus.

Untuk melihat pengaruh interaksi penambahan tepung tulang ikan tuna dan proporsi *shortening* terhadap bentuk *rich biscuit* tulang ikan tuna yang berbeda dilakukan uji lanjut Duncan dan hasilnya seperti tersaji pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Interaksi Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna dan Proporsi Jenis *Shortening* Terhadap Bentuk *Rich Biscuit*

Homogeneous Subsets				
Bentuk				
Duncan			Subset	
Perlakuan	N		1	2
A1B2	40	3.25		
A2B3	40	3.28		
A2B2	40	3.33		
A3B3	40	3.48		3.48
A3B2	40	3.55		3.55
A1B1	40			3.68
A3B1	40			3.70
A1B3	40			3.75
A2B1	40			3.78
Sig.		.073		.079

Bentuk cukup sesuai cetakan pada *rich biscuit* dihasilkan dari penggunaan proporsi jenis *shortening* yang dipengaruhi oleh proporsi jenis *shortening*, lama pengocokan, dan teknik pembentukan. *Rich biscuit* merupakan biskuit dengan perbandingan *shortening* setengah dari bahan dasar tepung terigu. Pada masing-masing *shortening* memiliki sifat plastis yang berbeda sifat

plastis pada margarin lebih tinggi dibandingkan pada mentega sehingga dapat mempengaruhi proses pembentukan.

4. Kerenyahan

Hasil uji anava ganda untuk kerenyahan *rich biscuit* dianalisis dengan uji anava ganda yang dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Uji Anava Ganda Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna dan Proporsi Jenis *Shortening* Terhadap Kerenyahan *Rich Biscuit*

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Kerenyahan					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	30.700 ^a	8	3.838	5.968	.000
Intercept	3841.600	1	3841.600	5974.309	.000
PenambahanTepungTulang Tuna	1.350	2	.675	1.050	.351
ProporsiShortening	19.350	2	9.675	15.046	.000
PenambahanTepungTulang Tuna * ProporsiShortening	10.000	4	2.500	3.888	.004
Error	225.700	351	.643		
Total	4098.000	360			
Corrected Total	256.400	359			

a. R Squared = .120 (Adjusted R Squared = .100)

Hasil uji anava ganda menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang ikan tuna tidak berpengaruh terhadap kerenyahan *rich biscuit* serta penggunaan jenis *shortening* dan interaksi penambahan tepung tulang ikan tuna dan penggunaan jenis *shortening* berpengaruh terhadap kerenyahan maka diperlukan uji lanjut Duncan yang tersaji pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Proporsi Jenis *Shortening* Terhadap Kerenyahan *Rich Biscuit*

Homogeneous Subsets				
Kerenyahan				
	ProporsiShortening	N	Subset	
			1	2
Duncan ^{a,b}	1:2	120	2.94	
	2:1	120		3.39
	1:1	120		3.47
	Sig.		1.000	.469

Penggunaan jenis lemak dengan perbandingan mentega yang lebih banyak dibanding margarin memenuhi kriteria cukup renyah mendekati renyah, sedangkan penggunaan jenis lemak campuran mentega dan margarin dengan perbandingan penggunaan margarin lebih banyak menunjukkan kriteria hasil cukup renyah. Kerenyahan salah satunya ditentukan oleh kandungan protein dalam bentuk gluten tepung yang digunakan (Matz dalam Handoko, 2010). Mentega yang mengandung protein susu menghasilkan *rich biscuit* tulang ikan tuna lebih renyah daripada menggunakan jenis lemak margarin yang mengandung protein nabati. Hal

ini disebabkan protein susu dalam mentega lebih lengkap daripada protein nabati dalam margarin, sehingga akan mempengaruhi kerenyahan produk *rich biscuit* tulang ikan tuna.

Untuk melihat pengaruh interaksi penambahan tepung tulang ikan tuna dan proporsi *shortening* terhadap kerenyahan *rich biscuit* tulang ikan tuna yang berbeda dilakukan uji lanjut Duncan dan hasilnya seperti tersaji pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Interaksi Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna dan Proporsi Jenis *Shortening* terhadap Kerenyahan Rich Biscuit

Homogeneous Subsets				
Kerenyahan				
Duncan				
Perlakuan	N	Subset		
		1	2	3
A2B1	40	2.55		
A1B1	40		3.10	
A3B1	40		3.18	3.18
A1B3	40		3.22	3.22
A3B2	40		3.40	3.40
A3B3	40		3.45	3.45
A1B2	40		3.48	3.48
A2B3	40		3.50	3.50
A2B2	40			3.52
Sig.		1.000	.054	.094

Kerenyahan dibentuk dari kandungan protein, amilosa, dan amilopektin yang menyusun pati dengan proporsi *shortening* yang digunakan. Kadar amilopektin yang lebih tinggi akan menghasilkan gel dengan daya lengket yang kuat dan kenyal. Kadar pati (*starch content*) tepung terigu berkisar antara 60-68%. Kerenyahan dipengaruhi oleh kandungan amilopektin dan protein yang terkandung dalam tepung terigu. Jenis pati yang mempunyai kandungan amilopektin akan meningkatkan sifat rapuh pada produk. Penggunaan *shortening* juga berpengaruh terhadap kerenyahan. Mentega mengandung protein susu lebih lengkap sehingga dapat mempengaruhi kerenyahan produk *rich biscuit*. Pada proporsi *shortening* yang tinggi akan menghasilkan kerenyahan tinggi karena bersifat *shortening agent* terhadap protein tepung (Fitriyah, 2010).

5. Keremahan

Hasil uji anava ganda untuk keremahan *rich biscuit* dianalisis dengan uji anava ganda yang dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Uji Anava Ganda Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna dan Proporsi *Shortening* Terhadap Keremahan Rich Biscuit

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Keremahan					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8.500 ^a	8	1.063	1.321	.232
Intercept	3294.225	1	3294.225	4096.264	.000
PenambahanTepungTulangTuna	1.317	2	.658	.819	.442
ProporsiShortening	4.550	2	2.275	2.829	.060
PenambahanTepungTulangTuna * ProporsiShortening	2.633	4	.658	.819	.514
Error	282.275	351	.804		
Total	3585.000	360			
Corrected Total	290.775	359			

a. R Squared = .029 (Adjusted R Squared = .007)

Hasil uji anava ganda menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang ikan tuna tidak berpengaruh terhadap keremahan *rich biscuit* serta penggunaan jenis *shortening* dan interaksi penambahan tepung tulang ikan tuna dan penggunaan jenis *shortening* tidak berpengaruh terhadap keremahan.

Interaksi penambahan tepung tulang ikan tuna dan proporsi *shortening* menunjukkan penggunaan *shortening* tidak berpengaruh terhadap keremahan. Tepung terigu memiliki daya serap air yang tinggi, dapat memperlambat terjadinya proses gelatinasi pada adonan (Subagio, 2009). Air berfungsi sebagai media pembentuk gluten dan melarutkan garam, sehingga adonan dapat menyatu dengan baik. Hasilnya *rich biscuit* bersifat agak kaku atau mudah patah ketika dalam keadaan kering, karena kandungan air yang terdapat pada *rich biscuit* cepat menguap.

Keremahan dapat dibentuk dari bahan baku pembuat *rich biscuit* lainnya yaitu gula halus. Menurut (Wibowo, 2014) penggunaan gula halus akan menghasilkan remah yang lebih lembut dibandingkan menggunakan gula pasir. Gula halus memiliki tekstur yang homogen dan mudah larut pada cairan maka saat gula halus dicampur pada adonan ia akan larut dan tercampur dengan mudah sehingga pada saat proses pemanggangan, gula akan meleleh dan tercampur bersama terigu ketika produk dingin remah yang dihasilkan rata dan halus.

6. Rasa

Hasil uji anava ganda untuk rasa *rich biscuit* dianalisis dengan uji anava ganda yang dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Uji Anava Ganda Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna dan Proporsi Jenis *Shortening* Terhadap Rasa *Rich Biscuit*

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Rasa					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	13.372 ^a	8	1.672	1.948	.052
Intercept	2981.378	1	2981.378	3473.738	.000
PenambahanTepungTulangTuna	5.956	2	2.978	3.470	.032
ProporsiShortening	3.539	2	1.769	2.062	.129
PenambahanTepungTulangTuna *	3.878	4	.969	1.130	.342
Error	301.250	351	.858		
Total	3296.000	360			
Corrected Total	314.622	359			

a. R Squared = .043 (Adjusted R Squared = .021)

Hasil uji anava ganda menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang ikan tuna berpengaruh terhadap rasa *rich biscuit* serta penggunaan jenis *shortening* dan interaksi penambahan tepung tulang ikan tuna dan penggunaan jenis *shortening* tidak berpengaruh terhadap rasa maka diperlukan uji lanjut Duncan yang tersaji pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna Terhadap Rasa *Rich Biscuit*

Homogeneous Subsets			
Rasa			
	PenambahanTepungTulangTuna	N	Subset
			1 2
	5%	120	2.70
Duncan ^{a,b}	7,5%	120	2.93 2.93
	2,5%	120	3.00
	Sig.		.052 .578

Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi, dan interaksi dengan komponen rasa yang lain (Winarno 1992 dalam Yulianti 2008). Penambahan tepung tulang ikan tuna yang sedikit pada produk *rich biscuit* tidak memberikan pengaruh yang menonjol. Proporsi *shortening* juga mempengaruhi rasa *rich biscuit* penggunaan mentega yang lebih banyak dengan proporsi 2:1 menunjukkan kriteria hasil berasa mentega, gurih dan sedikit berasa ikan kering. Mentega dapat mengurangi rasa ikan yang terdapat pada tepung tulang ikan tuna dalam mentega memiliki kadar lemak susu hingga 99%. Komposisi mentega tersebut menghasilkan kue yang lebih gurih. Semakin banyak mentega yang diproporsikan semakin berasa mentega dan sedikit rasa ikan kering. Mentega dianggap sebagai *shortening* yang paling baik diantara lainnya karena rasanya yang

meyakinkan serta aroma yang begitu tajam, karena lemak mentega berasal dari lemak susu hewan (Wahyuni dan Made dalam Sabrina 2012).

7. Kesukaan

Hasil uji anava ganda untuk kesukaan *rich biscuit* dianalisis dengan uji anava ganda yang dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Uji Anava Ganda Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna dan Proporsi Jenis *Shortening* Terhadap kesukaan *Rich Biscuit*

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Kesukaan					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	12.222 ^a	8	1.528	1.834	.070
Intercept	2918.403	1	2918.403	3503.581	.000
PenambahanTepungTulangTuna	4.689	2	2.344	2.815	.061
ProporsiShortening	4.872	2	2.436	2.925	.055
PenambahanTepungTulangTuna *	2.661	4	.665	.799	.527
Error	292.375	351	.833		
Total	3223.000	360			
Corrected Total	304.597	359			

a. R Squared = .040 (Adjusted R Squared = .018)

Dapat diambil kesimpulan bahwa secara keseluruhan penambahan tepung tulang ikan tuna dan proporsi jenis *shortening* dengan konsentrasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap *rich biscuit*. Hal ini disebabkan karena penilaian tingkat kesukaan panelis terhadap parameter penampakan yang meliputi warna, aroma, bentuk, kerenyahan dari *rich biscuit* yang dihasilkan dengan berapapun jumlah tepung yang ditambahkan tidak mempengaruhi tingkat kesukaan panelis.

8. Penentuan Hasil Produk Terbaik

Produk *rich biscuit* tulang ikan tuna terbaik diketahui dari penilaian oleh panelis yang meliputi warna, aroma, bentuk, kerenyahan, keremahan, rasa, dan kesukaan, pada Tabel uji lanjut Duncan dengan melihat nilai rata-rata dari subset yang paling tinggi dan yang sering muncul. Penentuan produk *rich biscuit* tulang ikan tuna terbaik didasarkan pada hal tersebut *rich biscuit* tulang ikan tuna dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20.Penentuan Produk Rich Biscuit Tulang Ikan Tuna Terbaik

No	Penambahan Tepung tulang ikan tuna dan proporsi shortening	Warna	Aroma	Bentuk	Renyah	Keremahan	Rasa	Suka
Pena mbahaT	2,5	✓	✓					
	5							
	7,5	✓						
Prop orsi Shor	1:2	✓		✓				
	1:1				✓	✓		
	2:1				✓	✓		
1.	A1B1			✓				
2.	A1B2	✓			✓			
3.	A1B3	✓	✓	✓	✓			
4.	A2B1	✓		✓				
5.	A2B2				✓			
6.	A2B3				✓			
7.	A3B1	✓		✓	✓			
8.	A3B2			✓	✓			
9.	A3B3			✓	✓			

Dari penilaian rata-rata produk *rich biscuit* tulang ikan tuna di atas dapat diketahui bahwa produk terbaik yaitu produk A₁B₃ yaitu produk dengan perlakuan penambahan tepung tulang ikan tuna sebanyak 2,5% serta penggunaan proporsi *shortening* 2:1 produk tersebut memiliki nilai rata-rata yang terbesar pada tabel uji lanjut Duncan. Sampel A₁B₃ memiliki kriteria bentuk sesuai cetakan, berwarna coklat susu, beraroma *shortening* dan kurang beraroma tulang ikan, kerenyahan renyah, keremahan halus dan rata, berasa *shortening* dan kurang berasa tulang ikan, dan disukai panelis.

9. Kandungan Gizi Produk Terbaik

Setelah diketahui penilaian panelis terhadap hasil jadi *rich biscuit* tulang ikan tuna yang meliputi warna, aroma, bentuk, kerenyahan, keremahan, rasa dan tingkat kesukaan bahwa yang terbaik adalah produk A₁B₃. Produk terbaik yang telah diperoleh dari penilaian panelis terhadap hasil jadi *rich biscuit* tulang ikan tuna perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menguji jumlah kandungan zat gizi meliputi karbohidrat, protein, lemak, vitamin D, kalsium, fosfor, magnesium dan besi yang terdapat dalam *rich biscuit* tersebut. Uji kandungan zat gizi tersebut dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan di Surabaya, dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21.Jumlah Kandungan Zat Gizi Rich Biscuit Tulang Ikan Tuna Terbaik

Kandungan Zat Gizi	Resep Standart	Produk Rich Biscuit Terbaik (A ₁ B ₃)
Kadar air	4,21%	4,86%
Protein	1,25%	1,76%
Karbohidrat	7,27%	8,67%
Lemak	2,59%	3,28%
Kalsium	16,22ppm	18,90ppm
Fosfor	1,789ppm	1,89ppm
Besi	28,75ppm	33,08ppm
Magnesium	4,73ppm	6,22ppm
Vitamin D	0,122ppm	0,394ppm

Sumber : Hasil uji kimia produk terbaik di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya 16 Desember 2014

Dari hasil uji kimia yang sudah dilakukan dapat diketahui kandungan zat gizi produk *rich biscuit* tulang ikan tuna terbaik yaitu dengan perlakuan penambahan tepung tulang ikan 2,5% dan penggunaan proporsi jenis *shortening* 2:1. Kandungan zat gizi tersebut meliputi kadar air, karbohidrat, protein, lemak, kalsium, fosfor, besi, magnesium, dan Vitamin D. Dapat dilihat bahwa kandungan kalsium, besi, fosfor, magnesium, dan vitamin D mempunyai nilai sinergitas yang tinggi hal ini dapat dilihat pada hasil uji kandungan gizi biskuit tulang ikan.

Menurut (Almatsier, 2004) mineral besi dalam tubuh manusia berfungsi sebagai sistem kekebalan tubuh, meningkatkan fungsi otak sehingga membantu daya ingat dan daya konsentrasi. Angka kecukupan gizi yang dibutuhkan seorang balita 8-9mg, sedangkan Vitamin D memiliki keterkaitan dengan kalsium, fosfor, magnesium, dan flour fungsi utama vitamin D adalah membantu pembentukan dan pemeliharaan tulang bersama Vitamin A dan Vitamin C serta mineral kalsium, fosfor, magnesium dan flour, fungsi khusus vitamin D dalam hal ini adalah membantu penguatan tulang dengan cara mengatur agar kalsium dan fosfor tersedia di dalam darah untuk diendapkan pada proses penguatan tulang.

Menurut (Sediaoetama, 2008) kandungan kalsium dan fosfor saling berkaitan dikarenakan kedua unsur ini berada dalam jaringan keras tubuh yakni tulang dan gigi geligi yang berfungsi sebagai sifat keras kepada kedua jaringan tersebut, fungsi lain dari kalsium yakni sebagai mekanisme pembekuan darah, proses kontraksi otot dan fungsi saraf yang berfungsi sebagai penghantar rangsangan, kebutuhan kalsium yang dibutuhkan oleh Balita yakni sebanyak 500mg dan untuk ibu hamil dan menyusui sebanyak +400mg. Kebutuhan fosfor dalam tubuh bagi Balita sebanyak 250-400mg dan bagi ibu hamil dan menyusui yakni berkisar +200 - +300mg, sedangkan magnesium merupakan unsur esensial bagi tubuh, peranan magnesium dalam tubuh sama dengan peranan zat besi dalam ikatan hemoglobin di dalam darah yaitu untuk pernapasan. Magnesium terlibat dalam berbagai proses metabolisme, kurang lebih 60% dari 20-

28mg magnesium di dalam tubuh terdapat dalam tulang dan gigi, 26% di dalam otot dan selebihnya didalam jaringan lunak lainnya serta cairan tubuh, kebutuhan magnesium dalam tubuh bayi dan balita berkisar 150mg perhari. Dari kandungan gizi tersebut dapat disimpulkan bahwa penambahan tepung tulang ikan tuna sebanyak 2,5% dapat menambahkan kandungan gizi yang cukup bagi tumbuh kembang Balita dan ibu hamil kekurangan dari biskuit tulang ikan tuna yakni aroma dan rasa dari tulang ikan sehingga penggunaan *shortening* pada biskuit tersebut dapat sedikit memanipulasi rasa dan aroma dari *rich biskuit* produk terbaik dengan proporsi *shortening* 2:1 yakni perbandingan penggunaan mentega yang lebih banyak dibandingkan margarin disukai panelis karena aroma dan rasa dari mentega yakni beraroma susu sehingga dapat menyamakan rasa dan aroma dari tepung tulang ikan tuna.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada bab terdahulu, serta hasil uji *anova* 2 jalur yang dilakukan, maka dapat dirumuskan suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. Ada penambahan tepung tulang ikan tuna terhadap hasil jadi *rich biskuit* tulang ikan tuna berpengaruh terhadap warna, rasa, dan aroma *rich biskuit* tulang ikan tuna tetapi tidak pada kriteria bentuk, kerenyahan, keremahan, dan kesukaan.
 2. Ada pengaruh proporsi *shortening* terhadap hasil jadi *rich biskuit* tulang ikan tuna berpengaruh terhadap warna, bentuk, dan kerenyahan *rich biskuit* tulang ikan tuna tetapi tidak pada kriteria aroma, rasa, keremahan, dan kesukaan.
 3. Ada pengaruh Interaksi antara penambahan tepung tulang ikan tuna dan penggunaan proporsi *shortening* terhadap hasil jadi *rich biskuit* tulang ikan tuna berpengaruh terhadap warna, bentuk, dan kerenyahan *rich biskuit* tulang ikan tuna tetapi tidak pada kriteria aroma, rasa, keremahan dan kesukaan.
 4. Kandungan gizi pada produk *rich biskuit* terbaik yang diperoleh dari perlakuan penambahan tepung tulang ikan tuna sebanyak 2,5% dan penggunaan jenis *shortening* 2:1 dengan jumlah kandungan zat gizi pada *rich biskuit* tulang ikan tuna yang terbaik yaitu kadar air 4,86, protein 1,76, karbohidrat 8,67, lemak 3,28, kalsium 18,90, Fosfor 1,89, besi 33,08, magnesium 6,22, serta vitamin D 0,394.
1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai masa simpan *rich biskuit* yang ditambah dengan tepung tulang ikan tuna dan cara pengemasannya,.
 2. Pemanfaatan tepung tulang ikan biskuit dapat diaplikasikan pada produk perikanan karena kandungan gizi yang dihasilkan cukup tinggi maka dapat dijadikan dalam bentuk olahan lain misalnya : kulit pangsit, kerupuk, dan lain-lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier S. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka.
- Aprilliani, Santika Inka. 2010. *Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Patin (Pangasius hypophthalmus) Pada Pembuatan Cone Es Krim*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Jurusan Teknologi Hasil Perairan.
- Maulida, Nurul. 2005. *Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Madidihang (Thunnus albacares) Sebagai Suplemen Dalam Pembuatan Biskuit (Crakers)*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Jurusan Teknologi Hasil Perikanan.
- Ningrum, Fitriyah Eka. 2005. *Pengaruh Proporsi Tepung Komposit (Tepung Terigu - Tepung Biji Durian) dan Shorthening Terhadap Hasil Jadi Rich Biskuit (Biskuit Berlemak)*. Surabaya: Skripsi PKK-FT Unesa Surabaya: Tidak dipublikasikan
- Sediaoetama, Djaeni., 2008, *Ilmu Gizi* . Jakarta : Dian Rakyat
- Subagjo, Adjab. *Manajemen Pengolahan Kue dan Roti*. Jogjakarta: Graha Ilmu
- Trilaksani Wini, Salamah Ella, Nabil Muhammad. 2005. *Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (Thunnus sp.) Sebagai Sumber Kalsium Dengan Metode Hidrolisis Protein*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Jurusan Teknologi Hasil Perikanan.
- Winarno, F.G. 1990. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Jakarta : Pustaka Sinar Harapan.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan Dan Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Wibowo, R. Adie; Handayani, Susiasih. 2014. *Koleksi Resep Kue Kering*. Jakarta : PT Kawah Pustaka.

SARAN

Berdasarkan rumusan simpulan di atas, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :