

PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG, DAUN KELOR DAN TULANG IKAN TEMBANG TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA DAN DAYA TERIMA BISKUIT

Ira Y. Nuhawang^{1*}, Anna Henny Talahatu², Marselinus Laga Nur³

¹*Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, FKM Universitas Nusa Cendana*

²*Bagian Gizi Kesehatan Masyarakat, FKM Universitas Nusa Cendana*

*Korespondensi: iyunita912@gmail.com

Abstract

Kelor plants may be an alternative to a potential source of protein and calcium to satisfy the need for nourishment in pregnant mothers and infants. Food diversification can be made by making foods that contain high calcium from the calcium intake contained in fish bones. Pregnant women are one group that is very at risk of experiencing malnutrition. During pregnancy, the need for nutritional intake increases, but it is not balanced with the consumption of sufficient nutritious food. Kelor-processing development with the addition of fish bones may be an alternative to the treatment of nutrient deficiency problems mainly in pregnant mothers and infants. This study aims to determine the effect of adding Moringa leaf flour with tembang fish bone meal to the physicochemical properties and acceptability of biscuits. The research conducted was an experimental study using factorial completely randomized design (CRD), namely conducting an experiment in making biscuits with wheat flour as a base ingredient by adding Moringa leaf flour and fishbone meal with treatment levels of 0%, 10%, 20% and 30%. The results showed that the addition of Moringa leaf flour with tembang fish bone meal had an effect on calcium ($p=0,00$), phosphorus content ($p=0,00$), moisture content ($p=0,520$), ash content ($p=0,00$), hardness test ($p=0,152$), taste ($p=0,00$), aroma ($p=0,00$) and texture ($p=0,043$), and had no effect on color ($p=0,743$) acceptability. For further researchers it is recommended to continue further research with other nutritional content related to meeting the nutritional needs of pregnant women, breastfeeding mothers and infants as well as all circles of society.

Keywords: Biscuits, Nutritional Problems, Moringa Leaves, Fish Bones.

Abstrak

Tanaman kelor dapat dijadikan sebagai alternatif sumber protein dan kalsium yang potensial untuk mencukupi kebutuhan gizi pada ibu hamil dan anak balita. Diversifikasi pangan dapat dilakukan dengan membuat jenis makanan yang mengandung kalsium tinggi dari pemanfaatan kalsium yang terkandung dalam tulang ikan. Selama masa kehamilan kebutuhan akan asupan gizi meningkat, namun tidak diimbangi dengan konsumsi makanan bergizi yang cukup. Pengembangan pengolahan kelor dengan penambahan tulang ikan dapat dijadikan alternatif penanganan masalah defisiensi gizi terutama pada ibu hamil dan anak balita. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung daun kelor dengan tepung tulang ikan tembang terhadap sifat fisikokimia dan daya terima biskuit. Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan desain rancangan acak lengkap (RAL) faktorial yaitu melakukan eksperimen pembuatan biskuit berbahan dasar tepung terigu dengan menambahkan tepung daun kelor dan tepung tulang ikan dengan taraf perlakuan 0%, 10%, 20% dan 30%. Hasil penelitian menunjukkan penambahan tepung daun kelor dengan tepung tulang ikan tembang memberi pengaruh terhadap kalsium ($p=0,00$), kadar fosfor ($p=0,00$), kadar abu ($p=0,00$) dan tidak memberi pengaruh terhadap kadar air ($p=0,520$), uji kekerasan ($p=0,152$). Daya terima rasa ($p=0,00$), aroma ($p=0,00$) dan tekstur ($p=0,043$), tidak berpengaruh terhadap daya terima warna ($p=0,743$). Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk melanjutkan penelitian lebih lanjut dengan kandungan gizi lainnya yang berkaitan untuk memenuhi kebutuhan gizi ibu hamil, ibu menyusui dan bayi balita maupun semua kalangan masyarakat.

Kata Kunci: Biskuit, Masalah Gizi, Daun Kelor, Tulang Ikan.

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara dengan masalah gizi yang beragam. Seiring dengan meningkatnya prevalensi kasus akibat gizi lebih, prevalensi penyakit akibat gizi kurang masih tinggi. Ibu hamil merupakan salah satu kelompok yang sangat berisiko mengalami gizi kurang. Meningkatnya kebutuhan asupan gizi selama hamil sering tidak diimbangi dengan konsumsi yang cukup selama masa kehamilan. Ibu hamil yang memiliki berat badan rendah berdampak terhadap risiko melahirkan dengan berat badan lahir rendah (BBLR) dan kemungkinan timbulnya implikasi kesehatan dalam jangka panjang.¹ Periode 1000 hari pertama kehidupan (HPK) dimulai sejak masa kehamilan 270 hari atau 9 bulan dan 730 hari atau 2 tahun pertama pasca kelahiran. Program 1000 hari pertama kehidupan difokuskan pada ibu hamil, ibu menyusui, bayi baru lahir dan anak usia di bawah dua tahun (baduta) yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas kehidupan 1000 hari pertama manusia.²

Asupan zat gizi merupakan salah satu penyebab langsung yang dapat mempengaruhi zat gizi balita. Asupan zat gizi diantaranya yaitu zat gizi makro seperti energi karbohidrat, protein dan lemak. Balita dengan tingkat konsumsi energi dan protein yang mencukupi dan memenuhi kebutuhan tubuh akan berbanding lurus dengan status gizi baik. Peningkatan mutu konsumsi pangan dapat dilakukan melalui diversifikasi pengolahan pangan lokal, dan dijadikan alternatif dalam penanganan masalah defisiensi gizi terutama pada ibu hamil dan anak balita.

Daun kelor dapat dijadikan sebagai alternatif sumber protein dan kalsium yang potensial untuk mencukupi kebutuhan gizi pada ibu hamil dan anak balita. Tepung tulang ikan merupakan salah satu produk pengawetan limbah ikan dalam bentuk kering yang digiling menjadi tepung. Dalam 100 gr tepung tulang ikan terdapat 735 mg kalsium; 9,2 g protein, 44 mg lemak, 345 mg fosfor, 78 mg zat besi; 24,5 g abu; 0,1 g karbohidrat dan mineral lainnya.. Hal ini karena tepung daun kelor mengandung protein 3 kali lebih tinggi dibandingkan susu bubuk fullcream atau 9 kali protein yogurt dan kalsium 17 kali lebih tinggi dibandingkan kalsium pada susu.³ Pembuatan biskuit dengan penambahan tepung daun kelor dan tulang ikan tembang didasarkan karena kandungan mineral pada kandungan mineral yang tinggi dari kedua bahan tersebut

Biskuit dikonsumsi oleh seluruh kalangan usia, baik bayi hingga dewasa namun dengan jenis yang berbeda-beda.⁴ Daun kelor dan tulang ikan memiliki kandungan protein, vitamin dan mineral yang memiliki potensi terapi dan makanan tambahan untuk anak-anak kekurangan gizi. Atas dasar permasalahan dan potensi daun kelor tersebut diatas maka dilakukan penelitian ini dengan tujuan utama untuk mengetahui tentang pengaruh penambahan tepung daun kelor dengan tepung tulang ikan tembang terhadap sifat fisikokimia dan daya terima biskuit.

Metode

Jenis penelitian ini adalah eksperimen. Disain penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap sederhana dengan perbandingan 1:1. Perlakuan dalam penelitian ini adalah penambahan daun kelor dan tepung ikan 10%, 20 % dan 30%. Penggunaan proporsi jenis shortening 1:2, 1:1, dan 2:1.

Tabel 1. Rancangan Percobaan Pembuatan Biskuit

Perlakuan		Perlakuan kombinasi	Ulangan		
A	B		1	2	3
T.Terigu (gr)	T.Daun Kelor : T.Ikan Tembang (gr)				
A1 200	B1 0	P1P1	P1P1.1	P1P1.2	P1P1.3
A2 180	B2 10:10 (dari jumlah tepung terigu)	P2P2	P2P2.1	P2P2.2	P2P2.3
A3 160	B3 20:20 (dari jumlah tepung terigu)	P3P3	P3P3.1	P3P3.2	P3P3.3
A4 140	B4 30:30 (dari jumlah tepung terigu)	P4P4	P4P4.1	P4P4.2	P4P4.3

Pengujian sifat fisikokimia dilakukan di Laboratorium Nutrisi Pakan Ternak Politani Kupang dan uji daya terima dilaksanakan di Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Nusa Cendana. Pengujian daya terima menggunakan uji tingkat kesukaan atau daya terima yang meliputi tingkat penerimaan suka atau tidak suka pada rasa, tekstur, warna dan aroma pada hasil olahan biskuit dengan penambahan tepung daun kelor dan tulang ikan tembang. Pengujian daya terima dilakukan pada 25 panelis yang tidak terlatih. Panelis dalam penelitian ini adalah mahasiswa/i FKM Undana. Uji sifat fisikokimia data dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (*Analysis of Varian*), dan diperoleh hasil uji yang berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test (DMRT)* dengan selang kepercayaan 5% ($\alpha=0,05$). Data yang berhubungan dengan daya terima biskuit dengan penambahan tepung daun kelor dan tulang ikan akan dianalisis menggunakan uji *Friedman*, yaitu versi *non parametric* dari *Anova* dengan tingkat signifikansi 0,05. Penelitian ini telah mendapat kelayakan etik (*ethical approval*) dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Nusa Cendana dengan nomor: 2020113 – KEPK.

Peralatan dan bahan yang digunakan dalam pembuatan biskuit kelor dengan penambahan tulang ikan dimulai dari persiapan persiapan, pengolahan dan pengemasan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Alat dan Bahan yang Digunakan dalam Pembuatan Biskuit

Alat	Bahan	Perlakuan			
		P1	P2	P3	P4
Baskom	Tepung terigu	200 gr	180 gr	160 gr	140 gr
Oven	Tepung daun kelor dan tepung tulang ikan tembang	0 gr	20 gr	40 gr	60 gr
Mikser	Telur	2 butir	2 butir	2 butir	2 butir
Gelas	Susu bubuk	57 gr	57 gr	57 gr	57 gr
Loyang	Margarin	250 gr	250 gr	250 gr	250 gr
Spatula	Gula	100 gr	100 gr	100 gr	100 gr
	Vanili	1/4 sdm	1/4 sdm	1/4 sdm	1/4 sdm

Hasil

1. Hasil Sifat Fisikokimia

a. Kadar Kalsium

Hasil uji statistik *One Way Anova* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa ada pengaruh yaitu $0.00 < 0.05$ terhadap kadar kalsium biskuit dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung tulang ikan tembang.

Tabel 3. Kadar kalsium biskuit dengan penambahan tepung daun kelor dengan tepung tulang ikan tembang

Perlakuan	n	Kalsium (%)	Sig.
P1	3	0.38 a	.000
P2	3	6.11 c	
P3	3	12.33 d	
P4	3	2.20 b	

Analisis lanjutan, *Duncan Multiple Range Test (DMRT)* terhadap kadar kalsium menunjukkan beda nyata kadar kalsium biskuit dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung tulang ikan tembang.

b. Kadar Fosfor

Hasil uji statistik *One Way Anova* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa ada pengaruh yaitu $0.00 < 0.05$ terhadap kadar fosfor biskuit dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung tulang ikan tembang.

Tabel 4. Kadar fosfor biskuit dengan penambahan tepung daun kelor dengan tepung tulang ikan tembang

Perlakuan	n	Fosfor (mg/L)	Sig.
P1	3	0.84 a	.000
P2	3	13.84 c	
P3	3	19.05 d	
P4	3	6.86 b	

Analisis lanjutan, *Duncan Multiple Range Test (DMRT)* terhadap kadar fosfor menunjukkan beda nyata kadar fosfor biskuit dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung tulang ikan tembang.

c. Kadar Air

Hasil uji statistik *One Way Anova* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yaitu $0.520 > 0.05$ terhadap kadar air biskuit dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung tulang ikan tembang.

Tabel 5. Kadar air biskuit dengan penambahan tepung daun kelor dengan tepung tulang ikan tembang

Perlakuan	n	Air (%)	Sig.
P1	3	2.78 a	.520
P2	3	2.96 a	
P3	3	3.34 a	
P4	3	2.95 a	

Analisis lanjutan, *Duncan Multiple Range Test (DMRT)* menunjukkan bahwa taraf perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan taraf perlakuan lainnya.

d. Kadar Abu

Hasil uji statistik *One Way Anova* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa ada pengaruh yaitu $0.00 < 0.05$ terhadap kadar abu pada biskuit dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung tulang ikan tembang.

Tabel 6. Kadar abu biskuit dengan penambahan tepung daun kelor dengan tepung tulang ikan tembang

Perlakuan	n	Abu (%)	Sig.
P1	3	1.24 a	.000
P2	3	2.36 c	
P3	3	2.61 d	
P4	3	1.79 b	

Analisis lanjutan, *Duncan Multiple Range Test (DMRT)* terhadap kadar abu menunjukkan beda nyata kadar abu biskuit dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung tulang ikan tembang.

e. Uji Kekerasan

Hasil uji statistik *One Way Anova* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa

tidak ada pengaruh yaitu $0.152 > 0.05$ terhadap kekerasan biskuit dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung tulang ikan tembang.

Tabel 7. Kadar air biskuit dengan penambahan tepung daun kelor dengan tepung tulang ikan tembang

Perlakuan	n	Kekerasan (mm)	Sig.
P1	3	0.27 a	.152
P2	3	0.53 a	
P3	3	0.70 a	
P4	3	0.70 a	

Analisis lanjutan, *Duncan Multiple Range Test (DMRT)* terhadap kadar air biskuit menunjukkan bahwa taraf perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan taraf perlakuan lainnya.

2. Hasil Uji Daya Terima Biskuit

Uji daya terima dengan metode test hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan oleh konsumen terhadap 25 panelis. Analisa data penelitian ini yaitu analisis laboratorium berupa sifat fisikokimia (Kadar Air, Kadar Abu, Kadar fosfor, kadar kalsium, dan uji kekerasan).

Tabel 8. Hasil Uji daya terima

Kriteria	Perlakuan	Frekuensi panelis										Sig.
		1		2		3		4		5		
		Panelis	%	Panelis	%	Panelis	%	Panelis	%	Panelis	%	
Aroma	P1 (0%)	0	0	0	0	5	20	9	36	11	44	.000
	P2 (10%)	0	0	9	36	9	36	3	12	4	16	
	P3 (20%)	0	0	9	36	10	40	3	12	3	12	
	P4 (30%)	2	8	12	48	3	12	4	16	4	16	
Rasa	P1 (0%)	0	0	0	0	1	4	8	32	16	64	.000
	P2 (10%)	0	0	5	20	7	28	9	36	4	16	
	P3 (20%)	0	0	6	24	5	20	10	40	4	16	
	P4 (30%)	0	0	5	20	4	16	10	40	6	24	
Tekstur	P1 (0%)	0	0	0	0	3	12	13	52	9	36	.043
	P2 (10%)	0	0	1	4	4	16	15	60	5	20	
	P3 (20%)	0	0	1	4	6	24	12	48	6	24	
	P4 (30%)	0	0	3	12	5	20	13	52	4	16	
Warna	P1 (0%)	0	0	0	0	6	24	7	28	12	48	.043
	P2 (10%)	0	0	0	0	2	8	17	68	6	24	
	P3 (20%)	0	0	1	4	3	12	11	44	10	40	
	P4 (30%)	0	0	1	4	3	12	10	40	11	44	

Keterangan: 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (biasa), 4 (suka), 5 (sangat suka)

Penilaian panelis untuk aroma biskuit tertinggi adalah terdapat pada biskuit perlakuan 20% kriteria biasa 10 panelis (44%) dan aroma biskuit terendah adalah biskuit dengan perlakuan 10% dengan kriteria sangat suka 3 panelis (12%). Hasil uji *Friedman* menunjukkan nilai signifikansi yaitu $0.00 < 0.05$ yang berarti penambahan tepung daun kelor dan tulang ikan tembang sangat berpengaruh signifikan terhadap aroma biskuit.

Penilaian panelis untuk rasa biskuit tertinggi adalah terdapat pada biskuit perlakuan 20% dan 30% dengan kriteria suka 10 panelis (40%) dan rasa terendah adalah biskuit dengan penambahan 10% dengan kriteria sangat suka 4 panelis (16%). Hasil uji *Friedman* menunjukkan

nilai signifikansi yaitu $0.00 < 0.05$ yang berarti penambahan tepung daun kelor dan tulang ikan tembang sangat berpengaruh signifikan terhadap rasa biskuit.

Pendapat panelis untuk tekstur biskuit tertinggi adalah dengan perlakuan 10% dengan kriteria suka 15 panelis (60%) dan tekstur terendah adalah biskuit dengan penambahan 30% dengan kriteria sangat suka 4 panelis (16%). Hasil uji *Friedman* menunjukkan nilai signifikansi yaitu $0.043 < 0.05$ yang berarti penambahan tepung daun kelor dan tulang ikan tembang sangat berpengaruh signifikan terhadap tekstur biskuit.

Pendapat panelis untuk warna biskuit tertinggi adalah biskuit dengan perlakuan 10% kriteria suka 17 panelis (68%) dan warna terendah adalah biskuit dengan penambahan 20% dan 30% dengan kriteria biasa 3 panelis (12%). Hasil uji *Friedman* menunjukkan nilai signifikansi yaitu $0.743 > 0.05$ yang berarti penambahan tepung daun kelor dan tulang ikan tembang tidak berpengaruh signifikan terhadap warna biskuit.

Pembahasan

1. Sifat Fisikokimia Biskuit

a. Kadar Kalsium

Hasil analisis One Way Anova menunjukkan penambahan tepung daun kelor dan tulang ikan tembang dengan perlakuan 0%, 10%, 20% dan 30% berpengaruh nyata yaitu $0,00 < 0,05$ terhadap kadar kalsium biskuit. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa ada perbedaan pada setiap perlakuan. Pada perlakuan P1 atau 0% diperoleh hasil 0.38 %, perlakuan P2 diperoleh hasil 2-20 %, perlakuan P3 atau 20% diperoleh hasil 6.11 % dan perlakuan P4 diperoleh hasil 12.33 %. Hal ini menunjukkan bahwa kadar kalsium tertinggi pada biskuit dengan perlakuan 30% dan kadar kalsium terendah pada biskuit dengan perlakuan 0%. Kadar kalsium biskuit dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung tulang ikan tembang pada setiap perlakuan cenderung mengalami peningkatan. Meningkatnya kadar kalsium dari setiap perlakuan ini dikarenakan terdapat bahan yang mengandung kalsium yang cukup tinggi yaitu tepung daun kelor dan tepung tulang ikan. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar kalsium tertinggi pada biskuit dengan perlakuan 30% dan kadar kalsium terendah pada biskuit dengan perlakuan 0%. Kadar kalsium biskuit dengan penambahan tepung daun kelor dengan tepung tulang ikan tembang pada setiap perlakuan cenderung mengalami peningkatan. Meningkatnya kadar kalsium dari setiap perlakuan ini dikarenakan terdapat bahan yang mengandung kalsium yang cukup tinggi yaitu tepung daun kelor dan tepung tulang ikan. Tulang ikan mengandung mineral kalsium sehingga mempengaruhi nilai kalsium suatu produk yang dibuat dengan tepung tulang ikan.⁵

Kebutuhan tubuh akan kalsium selama kehamilan sangat penting. Kalsium diperlukan untuk pertumbuhan tulang-tulang bayi maupun balita dan anak-anak sehingga perlu mengkonsumsi kalsium lebih banyak daripada biasanya. Kebutuhan kalsium selama hamil adalah 1.200 mg per hari idealnya 1.500 mg per hari, kalsium tidak hanya didapat dari tablet namun alternatif sumber kalsium lain yaitu biskuit dengan penambahan tepung daun kelor dengan tulang ikan tembang karena mengandung kadar kalsium yang tinggi. Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa kadar kalsium diperoleh setiap perlakuan penambahan tepung tulang berkisar antara 4452-19574 mg/kg. Fortifikasi tepung tulang bandeng dengan perlakuan penambahan tepung tulang ikan bandeng dapat meningkatkan kadar kalsium *crackers* yang dihasilkan.⁶

b. Kadar Fosfor

Hasil analisis One Way Anova menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor dan tulang ikan tembang dengan perlakuan 0%, 10%, 20% dan 30% berpengaruh nyata yaitu $0.000 < 0.05$ terhadap kadar fosfor biskuit. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa ada perbedaan

pada setiap perlakuan. Pada perlakuan P1 atau 0% diperoleh hasil 0.84 mg/L, perlakuan P2 atau 10% diperoleh hasil 6.86 mg/L, perlakuan P3 atau 20% diperoleh hasil 13.84 mg/L dan perlakuan P4 diperoleh hasil 19.05 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa kadar fosfor tertinggi pada biskuit dengan perlakuan 30% dan kadar fosfor terendah pada biskuit dengan perlakuan 0%. Perbedaan kandungan fosfor pada setiap perlakuan dikarenakan biskuit yang dilakukan perlakuan dengan tepung daun kelor dan tulang ikan tembang memiliki kandungan fosfor yang lebih tinggi dibandingkan dengan biskuit tanpa penambahan tepung daun kelor dan tulang ikan tembang. Hal ini karena tepung daun kelor dan tulang ikan tembang merupakan sumber mineral kalsium dan fosfor pada bahan baku biskuit, diketahui bahwa dalam 100 gr tepung tulang ikan terdapat 345 mg fosfor

Fosfor sebagai fosfat memiliki peranan penting yaitu dalam fungsi sel hidup dan struktur. Fosfor berfungsi sebagai pembentukan tulang, persenyawaan organik, karbohidrat, metabolisme energi, lemak dan asam amino, bagian koenzim dan transportasi asam lemak.⁷ Perbedaan kandungan fosfor pada setiap perlakuan dikarenakan biskuit yang dilakukan perlakuan dengan tepung daun kelor dan tulang ikan tembang memiliki kandungan fosfor yang lebih tinggi dibandingkan dengan biskuit tanpa penambahan tepung daun kelor dan tulang ikan tembang. Hal ini karena tepung daun kelor dan tulang ikan tembang merupakan sumber mineral kalsium dan fosfor pada bahan baku biskuit. Dalam 100 gr tepung tulang ikan terdapat 345 mg fosfor.

Fosfor berhubungan erat dengan kalsium. Fosfor berfungsi pada pembentukan rangka dan gigi janin serta kenaikan metabolisme kalsium ibu. Jika jumlah didalam tubuh tidak seimbang sering mengakibatkan kram pada tungkai. Biskuit tepung daun kelor dengan tulang ikan tembang dapat dijadikan alternatif karena tinggi kandungan mineral yang dapat mencukupi kebutuhan ibu selama kehamilan maupun dalam proses tumbuh kembang anak-anak. Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa perlakuan kontrol yaitu tanpa penambahan tepung tulang ikan sebesar 0,4 mg/kg. Fortifikasi tepung tulang bandeng dapat meningkatkan nilai kandungan fosfor.⁶

c. Kadar Air

Hasil analisis One Way Anova menunjukkan penambahan tepung daun kelor dan tulang ikan tembang dengan perlakuan 0%, 10%, 20% dan 30% tidak berpengaruh nyata yaitu $0.520 > 0,05$ terhadap kadar air biskuit. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata antar nilai kadar air pada perlakuan P1 atau 0% dengan nilai 2,78 % , P2 atau 10% dengan nilai 2,96 % , P3 atau 20% dengan nilai 3,34 % dan P4 atau 30% dengan nilai 2,95 % . Hal ini menunjukkan bahwa kadar air tertinggi pada biskuit dengan perlakuan 20% dan kadar air terendah pada biskuit dengan perlakuan 0%. Berdasarkan persyaratan mutu biskuit SNI 01-2937-1992 yang menyatakan bahwa kadar air maksimal biskuit adalah 5 % maka semua perlakuan biskuit memenuhi persyaratan SNI 01-2937-2011. Kadar air pada biskuit akan mempengaruhi daya terima terhadap tekstur dan tingkat kekerasan biskuit. Selain itu kadar air yang rendah diharapkan mampu memperpanjang masa simpan biskuit menjadi lebih tahan lama.

Kadar air berfungsi menentukan kesegaran dan daya awet pada bahan pangan. Kadar air yang sangat tinggi akan mengakibatkan mudahnya masuk bakteri, khamir dan kapang untuk berkembang biak sehingga terjadi perubahan pada bahan pangan yang dapat mempercepat adanya pembusukan.⁸ Kadar air pada biskuit akan mempengaruhi daya terima terhadap tekstur dan tingkat kekerasan biskuit. Selain itu kadar air yang rendah diharapkan mampu memperpanjang masa simpan biskuit tepung daun kelor dengan tulang ikan tembang menjadi lebih tahan lama dan masih layak untuk dikonsumsi tanpa mengurangi nilai gizi dari biskuit. Penelitian ini sejalan dengan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa semakin

meningkat proporsi tepung ikan patin dan kecambah kedelai semakin tinggi pula kadar air.⁹

d. Kadar Abu

Hasil analisis One Way Anova menunjukkan penambahan tepung daun kelor dan tulang ikan tembang dengan perlakuan 0%, 10%, 20% dan 30% berpengaruh nyata yaitu $0,00 < 0,05$ terhadap kadar abu biskuit. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa ada perbedaan pada setiap perlakuan. Pada perlakuan P1 atau 0% diperoleh hasil 1,24 %, perlakuan P2 atau 10% diperoleh hasil 1,79 %, pada perlakuan P3 atau 20% diperoleh hasil 2,36 % dan pada perlakuan P4 atau 30% diperoleh hasil 2,61 %. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar abu tertinggi pada biskuit dengan perlakuan 20% dan kadar abu terendah pada biskuit dengan perlakuan 0%. Berdasarkan persyaratan kualitas biskuit SNI 01-2937-1992 yang menyatakan bahwa kadar abu paling tinggi biskuit adalah 2% maka yang memenuhi syarat adalah biskuit dengan perlakuan P1 dan P2, untuk P3 dan P4 belum memenuhi syarat maksimum. Meskipun demikian, kandungan abu beberapa biskuit dan *crackers* komersial dapat berkisar antara 0,5 – 4,3 %.¹⁰ Kadar abu suatu bahan menggambarkan banyaknya mineral yang tidak terbakar menjadi zat yang dapat menguap. Semakin besar kadar abu suatu bahan makanan, menunjukkan semakin tinggi mineral yang dikandung bahan tersebut. Peningkatan kadar abu pada biskuit dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung tulang ikan tembang disebabkan oleh kandungan mineral pada kedua bahan tersebut.

Kadar abu dipengaruhi oleh adanya kandungan mineral-mineral awal dalam bahan baku. Nilai kadar abu cenderung meningkat mulai dari perlakuan P1 hingga perlakuan P4. Kadar abu biskuit meningkat bersamaan dengan semakin bertambahnya jumlah tepung daun kelor dan tulang ikan tembang dalam formulasi biskuit. Penambahan jumlah kadar abu biskuit ini disebabkan oleh adanya tambahan mineral yang berada dalam tepung daun kelor dan tulang ikan tembang.¹¹

Penentuan kadar abu total dapat digunakan untuk menentukan baik atau tidaknya suatu olahan yang digunakan sebagai parameter nilai gizi. Kadar abu yang terdapat dalam biskuit tepung daun kelor dan tulang ikan tembang cukup tinggi atau memenuhi syarat SNI sehingga dapat dijadikan alternatif cemilan bagi ibu hamil dan juga anak-anak dalam proses pertumbuhan. Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa kadar abu dari biskuit cenderung meningkat dari perlakuan A (0%) sebesar 0,62% hingga perlakuan E (20%) sebesar 3,89%.¹¹

e. Uji Kekerasan

Hasil analisis menunjukkan bahwa kekerasan dengan perlakuan 20% dan 30% memiliki kekerasan paling tinggi dan perlakuan 0% memiliki kekerasan terendah. Terdapat perbedaan jarak, yang mana sampel ditekan agar terpisah ketika puncak beban dan meningkat dari perlakuan P1 hingga perlakuan P4.

Tulang ikan patin dapat meningkatkan nilai uji kekerasan suatu produk karena pengaruh kadar air dan komponen kimia lainnya.¹² Perbedaan berat, tebal dan diameter biskuit formulasi dengan biskuit komersial disebabkan karena pembuatan biskuit formulasi dilakukan secara manual khususnya pada waktu pencetakan dibandingkan dengan biskuit komersial yang menggunakan mesin. Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa kekerasan biskuit tertinggi yaitu substitusi 10% dengan nilai kekerasan 33,79 newton, dan terdapat pengaruh jenis substitusi terhadap kekerasan biskuit.¹³

2. Uji Daya Terima Biskuit

a. Aroma

Penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan tembang memberi pengaruh pada aroma biskuit. Panelis memberikan penilaian tinggi pada biskuit dengan perlakuan 20%. Biskuit dengan perlakuan 30% memiliki penilaian kesukaan terendah. Tingkat kesukaan panelis

cenderung menurun. Hal ini dikarenakan aroma tepung daun kelor dan tulang ikan sedikit tercium sehingga memberikan penilaian rendah terhadap panelis. Aroma adalah rasa atau bau yang sangat subyektif serta sulit diukur karena setiap orang mempunyai sensitifitas dan kesukaan yang berbeda.

Biskuit tepung daun kelor dengan tulang ikan tembang memiliki aroma yang khas yaitu aroma ikan tembang yang sangat tercium yang menutupi aroma daun kelor sehingga diminati oleh setiap kalangan dari ibu hamil, ibu menyusui juga anak-anak. Meskipun demikian setiap individu memiliki kesukaan yang berlainan. Penelitian ini sejalan dengan penelitian penambahan tepung daun kelor dan ikan lele terhadap *crackers* yang menyatakan bahwa uji daya terima terhadap aroma pada perlakuan A1 tergolong disukai.¹⁴

b. Rasa

Penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan tembang menghasilkan pengaruh terhadap rasa biskuit. Panelis memberikan yang penilaian tinggi pada biskuit yang perlakuannya 20% dan 30%. Panelis memberikan penilaian rendah pada biskuit dengan perlakuan 10% secara keseluruhan keempat perlakuan termasuk dalam kategori suka dan sangat suka. Hal ini dikarenakan semakin banyak konsentrasi tepung ikan yang ditambahkan maka rasanya semakin gurih. Sifat dasar yang dimiliki tepung ikan adalah gurih.¹⁵ Senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa merupakan faktor yang juga mempengaruhi penilaian panelis terhadap rasa.¹³

Rasa ikan yang kuat dalam biskuit tepung daun kelor dan tulang ikan tembang menambah rasa suka terhadap produk tersebut sehingga digemari oleh ibu hamil maupun anak-anak yang dapat membantu dalam proses tumbuh kembang anak karena kandungan gizi yang juga tinggi. Penelitian ini sejalan penelitian penambahan tepung labu kuning dan tepung ikan lele terhadap biskuit yang menyatakan bahwa daya terima terhadap rasa menunjukkan bahwa rasa biskuit dengan penambahan tepung labu kuning dan tepung ikan lele 20% disukai oleh mahasiswa dan anak-anak karena rasanya manis dan gurih.¹⁶

c. Tekstur

Tekstur dan konsistensi suatu bahan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan bahan tersebut karena dapat mempengaruhi kecepatan timbulnya rangsangan terhadap kelenjar air liur.¹⁷ Sedangkan menurut penelitian biskuit tepung daun kelor dengan penambahan jamur tiram menyatakan bahwa tekstur biskuit keras, dipengaruhi komposisi bahan.¹⁸

Penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan tembang memberi pengaruh terhadap tekstur biskuit yang dihasilkan, tekstur biskuit dirasakan dari kekerasan biskuit. Tekstur yang banyak disukai oleh panelis terdapat pada perlakuan 10%, karena biskuit ini memiliki tekstur yang baik dan terasa renyah. Penilaian panelis paling rendah terdapat pada biskuit yang perlakuannya 30%, karena teksturnya yang sedikit keras. Hasil analisis uji kekerasan biskuit menunjukkan nilai kekerasan biskuit menunjukkan biskuit dengan perlakuan 20% dan 30%. Hal tersebut dikarenakan beberapa faktor antara lain formulasi biskuit, campuran tepung terigu, tepung ikan yang digunakan serta ketebalan biskuit.¹³

Tekstur dari biskuit tepung daun kelor dengan tulang ikan tembang sangat renyah sehingga membantu ketika anak-anak mengkonsumsinya dapat diolah dengan baik dan mudah dicerna oleh tubuh. Penelitian ini sejalan dengan dengan penelitian penambahan tepung ikan patin dan tepung kecambah kedelai untuk biskuit balita gizi kurang menyatakan bahwa semakin tinggi substitusi tepung ikan patin dan tepung kecambah kedelai akan menambah kekerasan biskuit dimana terjadi penurunan volume biskuit.⁹

d. Warna

Penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan tembang tidak memberi pengaruh terhadap warna biskuit yang dihasilkan. Penilaian kesukaan panelis terhadap warna tetinggi

adalah biskuit dengan perlakuan 10%. Penilaian kesukaan terhadap warna terendah adalah biskuit dengan perlakuan 20% dan 30%. Warna yang dihasilkan pada perlakuan 0% terlihat warna kuning kecoklatan sedangkan pada perlakuan 10%, 20% dan 30% cenderung kuning kehijauan. Warna yang terlihat pada biskuit disebabkan karena terjadi proses pemanggangan dan juga penambahan tepung daun kelor dan tepung tulang ikan.

Makanan yang terlihat enak dan begizi belum menjamin bahwa makanan tersebut disukai oleh konsumen apabila bahan pangan tersebut memiliki warna yang kurang sedap dipandang atau menyimpang dari warna yang seharusnya. Anak-anak cenderung melihat biskuit dengan warna yang menarik dan bentuk yang lucu. Bentuk dari biskuit tepung daun kelor dengan tulang ikan tembang seperti biskuit komersil biasa. Namun karena adanya warna hijau daun kelor, biskuit terlihat hijau keemasan, enak dipandang dan menarik bagi anak-anak bahkan setiap kalangan. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian penambahan tepung ikan lele dumbo dan daun bangun pada biskuit yang menyatakan bahwa biskuit dengan penambahan 10% tepung ikan lele dan daun bangun lebih banyak disukai.¹⁹ Namun, berdasarkan Uji Man Whitney warna dari perlakuan biskuit menunjukkan bahwa penambahan tepung ikan lele dan daun bangun tidak memberi pengaruh nyata terhadap warna yang dihasilkan. Penilaian panelis terhadap daya terima biskuit secara keseluruhan semakin tinggi perlakuan maka semakin kurang disukai oleh panelis. Biskuit dengan perlakuan yang paling disukai adalah 10% dan 20% karena pada perlakuan tersebut menunjukkan sedikit panelis yang tidak suka pada produk biskuit tersebut.

Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penambahan tepung daun kelor dan tepung tulang ikan tembang dengan perlakuan 0%, 10%, 20% dan 30% memberi pengaruh terhadap kadar kalsium.
2. Penambahan tepung daun kelor dan tepung tulang ikan tembang dengan perlakuan 0%, 10%, 20% dan 30% memberi pengaruh terhadap kadar Fosfor.
3. Penambahan tepung daun kelor dan tepung tulang ikan tembang dengan perlakuan 0%, 10%, 20% dan 30% tidak memberi pengaruh terhadap kadar air.
4. Penambahan tepung daun kelor dan tepung tulang ikan tembang dengan perlakuan 0%, 10%, 20% dan 30% memberi pengaruh terhadap kadar Abu.
5. Penambahan tepung daun kelor dan tepung tulang ikan tembang dengan perlakuan 0%, 10%, 20% dan 30% tidak memberi pengaruh terhadap Kekerasan biskuit.
6. Penambahan tepung daun kelor dan tepung tulang ikan tembang dengan perlakuan 0%, 10%, 20% dan 30% memberi pengaruh terhadap daya terima aroma, rasa dan tekstur namun tidak memberi pengaruh terhadap warna biskuit.
7. Hasil analisis sifat fisikokimia pada keempat perlakuan kandungan gizi yang terdapat kadar air yang tinggi pada biskuit dengan perlakuan P3 yaitu 3.34%, kadar abu tertinggi pada biskuit dengan perlakuan P4 yaitu 2.61%, kadar fosfor tertinggi pada biskuit dengan perlakuan P4 yaitu 19.05 mg/L, kadar kalsium tertinggi pada biskuit dengan perlakuan P4 yaitu 12.33% dan kekerasan tertinggi pada perlakuan P3 dan P4 yaitu 0.70 mm.

Disarankan untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut: (1) Perlu dilakukan perbaikan mutu daya terima biskuit dan juga prateatmen lan dalam pengolahan tepung daun kelor dan tepung tulang ikan tembang serta menambahkan bahan pangan yang bisa mengurangi aroma amis pada biskuit, dan (2) Pengaruh pemberian biskuit multigizi berbahan dasar kelor dan tulang ikan terhadap peningkatan kadar kalsium dalam darah dan status gizi pada ibu hamil dan anak balita.

Daftar Pustaka

1. Andriana S D. Uji Daya Terima dan Kandungan Gizi Biskuit dengan Penambahan Tepung Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) dan Daun Bangun Bangun (*Coleus Amboenicus* :our) [Internet]. Skripsi Universitas Sumatra Utara. Universitas Sumatra Utara; 2017. Available from: <http://repositori.usu.ac.id>
2. Alkham F. Uji Kadar Protein dan Organoleptik Biskuit Tepung Terigu dan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dengan Penambahan Jamur Tiram (*Pleurotus Ostreatus*). *Artik Publ Ilm* [Internet]. 2014;11(c):363–7. Available from: <http://eprints.ums.ac.id/28730/>
3. Asni Y. Studi Pembuatan Biskuit dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Patin [Internet]. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Institut Pertanian Bogor; 2004. Available from: <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/19598?show=full>
4. Akhmadi M., Imra, Maulianawati D. Fortifikasi Kalsium dan Fosfor pada Crackers dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Calcium. *J Ilm Perikan dan Kelaut* [Internet]. 2019;11(1):49–54. Available from: <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/87853>
5. Evi L, Budiono Irwan. Prevalensi dan Determinan Kejadian Gizi Kurang pada Balita. *J Kesehat Masy* [Internet]. 2010;5(2):138–44. Available from: <http://journal.unnes.ac.id/index.php/kemas%0APREVALENSI>
6. Eny Maghfiroh. Pengaruh Konsentrasi Penambahan Tepung Ikan Banjar (*Rastrelliger Sp*) dalam Tepung Ubi Jalar pada Pembuatan Biscuit PMT Terhadap Kadar Potein dan Daya Terimanya [Internet]. Tesis Universitas Negeri Semarang. Semarang; 2012. Available from: <http://lib.unnes.ac.id/id/eprint/12671>
7. Kholis N, Hadi DF. Pengujian Bioassay Biskuit Balita yang Disuplementasi Konsentrat Protein Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) pada Model Tikus Malnutrisi. *J Teknol Pertan* [Internet]. 2010;11(3):144–51. Available from: <https://jtp.ub.ac.id/index.php/jtp/article/download/320/398>
8. Mahmuda S. Pengaruh Substitusi Tepung Tulang Ikan Lele (*Clarias Batrachus*) Terhadap Kadar Kalsium, Kekerasan, dan Daya Terima Biskuit. *J Publ* [Internet]. 2013;13(april):1–13. Available from: http://eprints.ums.ac.id/25588/11/NASKAH_PUBLIKASI.pdf
9. Pramandani Merita, Razak M, Sulistiastik. Pengembangan Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MPASI) Berbasis Tepung Ikan Patin (*Pangasius Sp.*) dan Tepung Kecambah Kedelai (*Glycine Max*) untuk Biskuit Balita Gizi Kurang Usia 12-24 Bulan. *J Ilm* [Internet]. 27(1):30–8. Available from: <https://vidya.wisnuwardhana.ac.id/index.php/vidya/article/view/119>
10. Putra M, Nopianti R, Herpandi H. Fortifikasi Tepung Tulang Ikan Gabus (*Channa Striata*) Pada Kerupuk Sebagai Sumber Kalsium. *J Teknol Has Perikan* [Internet]. 2015;4(2):128–39. Available from: <http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/fishtech>
11. Pratama RI, Rostini I, Liviawaty E. Karakteristik Biskuit dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Jangilus (*Istiophorus Sp .*). *J Akuatika* [Internet]. 2014;Vol. V(1):30–9. Available from: <http://jurnal.unpad.ac.id/akuatika/article/view/3702>
12. Passos MEA dos, Moreira CFF, Pacheco MTB, Takase I, Lopes MLM, Valente-Mesquita VL. Proximate and mineral composition of industrialized biscuits. *Food Sci Technol* [Internet]. 2013 May 17 [cited 2021 Mar 24];33(2):323–31. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612013000200017&lng=en&tlng=en
13. Rohimah I, Sudaryati E, Nasution E. Analisis Energi dan Protein serta Uji Daya Terima Biskuit Tepung Labu Kuning dan Ikan Lele. *J Chem Inf Model* [Internet]. 2013;53(9):1689–99. Available from:

- <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/gkre/article/view/5160>
14. Sunita A. Prinsip dasar ilmu gizi [Internet]. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2010. 333 halaman. Available from:
https://books.google.co.id/books/about/Prinsip_dasar_ilmu_gizi.html?id=aEmYNwAACAAJ&hl=id
 15. Syari M, Serudji J, Mariati U. Peran Asupan Zat Gizi Makronutrien Ibu Hamil terhadap Berat Badan Lahir Bayi di Kota Padang. *J Kesehat Andalas* [Internet]. 2015;4(3):729–36. Available from: <http://jurnal.fk.unand.ac.id>
 16. Sulistyoningsih M, Rakhmawati R, Ayu W. Kandungan Fosfor dan Kalsium Daging Akibat Pemberian Tambahan Kunyit Jahe dan Salam pada Ransum Bebek. *J Pangan dan Gizi* [Internet]. 2017;7(2):124–31. Available from:
<https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPDG/article/view/3183>
 17. Sari OF. Formula Biskuit Kaya Protein Berbasis Spirulina dan Kerusakan Mikrobiologis Selama Penyimpanan [Internet]. Skripsi Institut Pertanian Bogor. Institut Pertanian Bogor; 2013. Available from: <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/61365>
 18. Setyaningsih D, Anton A, Sari MP. Analisis Sensori Untuk Industri Pangan dan Agro [Internet]. Edisi ke-1. Bandung: IPB Press; 2010. Available from:
<https://lppm.ipb.ac.id/analisis-sensori-untuk-industri-pangan-dan-agro/>
 19. Sidabutar LM. Analisa Kandungan Gizi dan Daya Terima Crackers dengan Pemanfaatan Tepung Daun Kelor dan Tepung Ikan Lele [Internet]. Skripsi Institut Pertanian Bogor. Universitas Sumatra Utara; 2018. Available from:
<http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/2219>
 20. UNICEF. The State of the World's Children [Internet]. 2016. Available from:
<https://www.unicef.org/reports/state-worlds-children-2016>
 21. Wahyuni S, Nuryuniarti R, Kurniawati A. Pendidikan Kesehatan Ibu Hamil “1000 Hari Pertama Kehidupan Untuk Generasi Yang Lebih Baik.” *J ABDIMAS UMTAS* [Internet]. 2018;1(1):7–13. Available from:
<https://journal.umtas.ac.id/index.php/ABDIMAS/article/view/234>
 22. Winarno GF. Kimia Pangan dan Gizi [Internet]. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2004. 253 p. Available from: http://pustaka.poltekkes-pdg.ac.id/index.php?p=show_detail&id=675