

Substitusi Tepung Tempe Sebagai Sumber Zat Besi Terhadap Karakteristik Organoleptik Sosis Ikan Teri

Substitution Of Tempeh Flour As A Source Of Iron On Organoleptic Characteristics Of Anchovy Sausages

Siti Sania Bilqis¹⁾, Ibnu Malkan Bakhrol Ilmi^{1)*}, Muhammad Nur Hasan Syah¹⁾, Nanang Nasrullah¹⁾

¹⁾ Program Studi Ilmu Gizi Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta

*Penulis Korespondensi: ibnuilmi@upnvj.ac.id

ABSTRACT

Anemia is a global health problem that affects a third of the world's population, one of which is the lack of iron-containing food sources. The aim of this study was to analyze the nutritional content, iron content, and organoleptic properties of the selected formulation of anchovy sausage substituted with tempeh flour as an iron-rich snack. This study used a one-factor Completely Randomized Design (CRD) method with three different treatments and two repetitions. The proportions of tempeh flour with anchovy are F1 (35:45), F2 (40:40), and F3 (45:35). The results of the ANOVA test showed that there was no significant effect ($P>0.05$) on water content, ash content, protein content, fat content, carbohydrate content, and iron content. The results of the Kruskal-Wallis test showed that there was no significant effect ($p>0.05$) on the panelists' preference for color, aroma, taste, and texture characteristics. The sausage formula was selected through the exponential comparison method (MPE), namely the F3 formula. The serving dose of the selected formula sausage has an energy content of 228 kcal; protein 16.4 g; fat 11.3 g; carbohydrates 15 g; 2.4 mg of iron in one serving, which is 100 grams.

Keywords: *Anchovies; Anemia; Iron; Sausages; Tempeh Flour*

ABSTRAK

Anemia merupakan masalah kesehatan global yang mempengaruhi sepertiga dari populasi dunia yang salah satu penyebabnya adalah kurangnya sumber makanan yang mengandung zat besi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kandungan gizi, kadar zat besi, dan sifat organoleptik dari formulasi terpilih sosis ikan teri yang disubstitusi tepung tempe sebagai makanan selingan yang kaya akan zat besi. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan tiga perlakuan berbeda dan dua kali pengulangan. Proporsi tepung tempe dengan ikan teri yaitu F1 (35:45), F2 (40:40), dan F3 (45:35). Hasil uji ANOVA menunjukkan tidak ada pengaruh yang nyata ($P>0.05$) terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, dan kadar zat besi. Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata ($p>0.05$) terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap karakteristik warna, aroma, rasa, dan tekstur. Formula sosis yang terpilih melalui metode perbandingan eksponensial (MPE), yaitu formula F3. Takaran saji sosis

formula terpilih memiliki kandungan energi 228 kkal; protein 16.4 g; lemak 11.3 g; karbohidrat 15 g; zat besi 2.4 mg dalam satu takaran saji yaitu 100 gram.

Kata kunci: Anemia; Ikan Teri; Sosis; Tepung Tempe; Zat Besi

PENDAHULUAN

Anemia merupakan masalah kesehatan global yang mempengaruhi sepertiga dari populasi dunia (32,9%) (Chaparro & Suchdev, 2019). Di Indonesia, prevalensi anemia pada WUS masih cukup tinggi dari tahun ke tahun, berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi WUS yang mengalami anemia adalah 48,9% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018b) angka ini terus meningkat bila dibandingkan dengan data Riskesdas pada tahun 2013 sebesar 37,1% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2013).

Timbulnya Anemia Defisiensi Besi yang digambarkan sebagai anemia mikrositik ini disebabkan salah satunya oleh kurangnya sumber makanan yang mengandung zat besi. (Fitriany & Saputri, 2018). Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang dianjurkan oleh Kementerian Kesehatan RI dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan untuk WUS yaitu berkisar antara 15 – 18 mg/hari serta terdapat penambahan jumlah zat besi yang dikonsumsi jika dalam masa kehamilan. Kebutuhan zat besi tersebut mampu dipenuhi dengan mengonsumsi makanan yang tinggi akan zat besi seperti ikan teri dan tempe (Lubis *et al.*, 2021).

Ikan teri merupakan hasil dari sektor kelautan yang berpotensi sebagai makanan tinggi zat besi, karena dalam 100g BDD ikan teri terkandung 3,9 mg zat besi (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018a). Harga ikan teri juga relatif lebih murah, sehingga mudah dijangkau oleh masyarakat yang memiliki penghasilan rendah (Herliani, 2016). Ikan teri dapat dikonsumsi mulai dari kepala hingga ekornya, sehingga semua zat gizi yang terkandung di dalam ikan teri dapat dimanfaatkan oleh tubuh secara optimal (Ramadhan *et al.*, 2019).

Adapun tempe merupakan bahan pangan lokal yang memiliki gizi tinggi, harganya yang murah, disukai oleh masyarakat luas serta akses yang mudah dalam mengonsumsi dan mengakses tempe. Kandungan gizi pada tempe lebih baik dari pada kacang kedelai, karena tempe merupakan pangan yang sudah mengalami proses fermentasi. Berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018a), tempe kedelai murni

memiliki kandungan besi 4,0 mg per 100 g Berat yang Dapat Dimakan (BDD). Pengembangan dan pemanfaatan tempe dan ikan teri sebagai sumber zat besi masih belum banyak dilakukan. Menurut Herliani (2016), pemanfaatan ikan teri masih sebatas pengasinan dan konsumsi secara langsung, sedangkan pemanfaatan tempe masih sebatas tambahan bahan pada sayur, digoreng, dan lauk pauk (Murni, 2013). Oleh karena itu, perlu adanya usaha dalam pengolahan ikan teri dan tempe menjadi suatu makanan yang sehat, praktis, mudah dikonsumsi, dan kaya akan zat besi, salah satu contohnya adalah sosis.

Saat ini sosis banyak dijumpai di pasaran serta digemari dan aman untuk dikonsumsi oleh semua kalangan, diketahui bahwa konsumsi daging-daging olahan di Indonesia seperti sosis dan nugget bertumbuh hingga rata-rata 4,46% pertahunnya (Nalendrya *et al.*, 2016). Hampir sebagian masyarakat menyukai sosis karena selain bergizi, sosis juga praktis, dapat dikonsumsi secara langsung dan juga dijadikan sebagai campuran ke dalam makanan lain (Hidayat & Fattah, 2016). Selain itu, sosis merupakan sumber zat besi heme karena berbahan dasar pangan hewani. Diketahui zat besi heme lebih mudah diserap oleh tubuh, dan lebih baik lagi apabila dikombinasikan dengan pangan yang mengandung asam amino (Febriani *et al.*, 2021).

Berdasarkan masalah diatas, maka dianggap perlu untuk melakukan penelitian tentang pengaruh substitusi tepung tempe pada sosis ikan teri. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daya terima, zat gizi makro dan zat besi pada sosis ikan teri guna menambah variasi jenis sosis serta menambah manfaat dari sosis.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Alat untuk membuat sosis adalah wadah, pisau, talenan, *food processor*, blender, panci, *cutter*, sendok makan, sendok teh, casing sosis, ayakan 100 mesh, oven, gelas ukur, timbangan makanan digital, dan kompor gas. Sedangkan peralatan untuk analisis kimia adalah *atomic absorption spectrophotometer*, *bulp*, cawan porselen, desikator, tanur, kertas saring, kondensor, oven, alat soxhlet, labu soxhlet, bunsen, timbangan analitik, labu kjeldahl, cawan, labu erlenmeyer, kapas bebas lemak, labu ukur, cawan krusibel, *hot plate*, kompor, dan ayakan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tempe, ikan teri, tepung tapioca, es batu, gula, garam, bawang putih, merica, penyedap rasa, susu skim, air untuk merebus sosis. Pada analisis kimia, bahan yang digunakan adalah air suling, larutan HgO , K_2SO_4 , H_2SO_4 , $NaOH - Na_2S_2O_3$, H_3BO_3 , larutan HCl , HNO_3 , dan larutan buffer K_3PO_4 dengan Na askorbat.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan berbeda dan dilkaukan dua kali pengulangan pada masing-masing sampel. Perlakuan dalam penelitian ini adalah F1 (Tepung Tempe 35 g : Ikan Teri 45 g), F2 (Tepung Tempe 40 g : Ikan Teri 40 g), dan F3 (Tepung Tempe 45 g : Ikan Teri 35 g). Parameter yang diamati yaitu kadar zat gizi makro seperti kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, dan penilaian organoleptik yang dilakukan oleh panelis semi terlatih sebanyak 30 orang berdasarkan SNI 01-2346-2006 (Badan Standarisasi Nasional, 2006). Data hasil uji kimia yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan akan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT), sedangkan data uji organoleptik akan diuji menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dan apabila terdapat perbedaan yang nyata akan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*.

Proses Pembuatan Tepung Tempe

Proses produksi tepung tempe diawali dengan memotong-motong tempe dengan dimensi ketebalan 0,5 – 1 cm menggunakan *cutter* agar memudahkan proses penggilingan, kemudian tempe dikukus (*di-blanching*) dengan uap panas pada suhu $90^{\circ}C$ selama 15 menit. Tempe yang telah *di-blanching*, kemudian ditiriskan dan dikeringkan menggunakan *oven blower* pada suhu $70^{\circ}C$ selama 6 jam. Tempe yang sudah kering kemudian digiling menggunakan *grinder* atau *food processor* (Bastian et al., 2013).

Proses Pembuatan Sosis Ikan Teri Substitusi Tepung Tempe

Setelah tepung tempe dibuat, selanjutnya masuk ke dalam proses pembuatan sosis tepung tempe. Pertama-tama ikan teri dengan kualitas baik dibersihkan dan dicuci dengan air bersih, lalu hancurkan menggunakan *food processor*. Setelah itu campurkan ikan teri (45 g; 40 g; 35 g) tersebut bersama tepung tempe (35 g; 40 g; 45 g), dan tepung tapioca 10 g, bawang merah dan

bawang putih, garam halus, merica halus, gula pasir, susu skim, minyak goreng, dan es batu, lalu semua bahan tersebut dihaluskan. Bahan yang sudah dihaluskan dijadikan adonan diaduk-aduk menggunakan tangan hingga adonan tercampur dengan merata, setelah itu masukkan adonan ke dalam casing sosis, dan masing-masing ujung diikat dengan kuat, lalu direbus selama 20 – 30 menit (Nurlaila et al., 2016). Berikut disajikan formulasi F1, F2 dan F3 serta estimasi kandungan zat gizi pada tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Formulasi Sosis Ikan Teri Substitusi Tepung Tempe

Nama Bahan	F1	F2	F3
Tepung Tempe (g)	35	40	45
Ikan Teri (g)	45	40	35
Tepung Tapioka (g)	10	10	10
Bawang Merah (g)	5	5	5
Bawang Putih (g)	5	5	5
Garam (sdt)	1	1	1
Merica (g)	3	3	3
Penyedap Rasa (g)	3	3	3
Gula Pasir (sdt)	1	1	1
Jahe (g)	3	3	3
Telur (g)	10	10	10
Minyak (g)	5	5	5
Es batu (g)	20	20	20

Tabel 2. Estimasi Kandungan Zat Gizi Sosis Ikan Teri Substitusi Tepung Tempe

Zat Gizi	Komposisi Zat Gizi		
	F1	F2	F3
Energi (kkal)	221	225	229
Protein (g)	23	25	26
Lemak (g)	16	17	19
Karbohidrat (g)	29	30	31
Zat besi (mg)	6,29	6,59	6,9

Sosis ikan teri yang disubstitusi tepung tempe akan dianalisis kandungan gizinya seperti kadar air menggunakan metode gravimetri (AOAC, 2005); kadar abu menggunakan metode pengabuan kering (AOAC, 2005); kadar protein

menggunakan metode Mikro *Kjeldahl* (AOAC, 2005); kadar lemak menggunakan metode *soxhlet* (AOAC, 2005); kadar karbohidrat menggunakan metode *by difference* (Nielsen, 2017); kadar zat besi menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) (Ningsih et al., 2020); dan organoleptik skoring (Susiwi, 2009). Data uji kimia akan dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjut dengan uji Duncan, sedangkan data hasil uji organoleptik akan dianalisis menggunakan *Kruskal Wallis*, dan apabila ($\alpha < 0.05$) akan dilanjut dengan uji *Mann-Whitney*. Penentuan formulasi terpilih dilakukan berdasarkan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Sosis

Analisis kimia yang dilakukan pada sosis ikan teri substitusi tepung tempe menggunakan uji proksimat yaitu kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, dan juga analisis kadar zat besi. Hasil analisis dilakukan kepada tiga formulasi yaitu F1, F2, dan F3 yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 3. Hasil Analisis Kadar Air Tepung Tempe

Parameter	Formula			SNI*
	F1	F2	F3	
Kadar Air (%)	56,33 ± 0,14 ^a	55,58 ± 2,52 ^a	54,44 ± 0,14 ^a	Maks 67
Kadar Abu (%)	2,97 ± 0,16 ^a	3,08 ± 0,16 ^a	2,73 ± 0,16 ^a	Maks 3
Kadar Protein (%)	16,33 ± 0,07 ^a	16,27 ± 0,33 ^a	16,45 ± 0,07 ^a	Min 13
Kadar Lemak (%)	10,15 ± 0,60 ^a	9,79 ± 1,51 ^a	11,34 ± 0,83 ^a	Maks 25
Kadar Karbohidrat (%)	14,22 ± 0,66 ^a	15,32 ± 0,78 ^a	15,04 ± 0,94 ^a	Maks 25
Kadar Zat Besi (mg)	1,48 ± 0,02 ^a	1,89 ± 0,31 ^a	2,42 ± 1,06 ^a	-

Keterangan: ^{a,b} = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada $\alpha = 0,05$ dengan uji Duncan

F1 memiliki kadar air tertinggi dengan nilai rata-rata 56,33%, sedangkan formula yang memiliki kadar air terendah yaitu F3 dengan nilai rata-rata 54,44%. Berdasarkan uji ANOVA yang telah dilakukan, substitusi tepung tempe pada sosis ikan teri menunjukkan nilai $P=0.509$ ($P > 0.05$) sehingga tidak ada pengaruh nyata antar formulasi. Selain itu, dapat diketahui dari grafik bahwa semakin tinggi substitusi tepung tempe pada sosis ikan teri, maka kadar air akan semakin rendah. Penurunan kadar air disebabkan oleh penurunan jumlah ikan teri yang digunakan. Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2018a), terdapat 80% air

per 100 gram ikan teri sedangkan kadar air pada tepung tempe hanya sebesar 4% menurut penelitian Rinaldo (2018). Berdasarkan hasil uji kadar air yang telah dilakukan diketahui bahwa ketiga formulasi sosis ikan teri yang disubstitusi tepung tempe telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3820-2015, yaitu maksimal kadar air pada sosis adalah 67% (Badan Standarisasi Nasional, 2015).

F2 memiliki kadar abu tertinggi dengan nilai rata-rata 3,08%, sedangkan F3 memiliki kadar abu terendah dengan nilai rata-rata 2,73%. Dilihat dari data tersebut, kadar abu dari sosis F1 dan F2 menunjukkan adanya peningkatan, sedangkan kadar sosis F2 ke F3 menunjukkan adanya penurunan. Berdasarkan uji ANOVA yang telah dilakukan menunjukkan nilai $P=0.248$ ($P>0.05$), sehingga substitusi tepung tempe tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu. Penelitian Hidayah (2019), menyatakan bahwa kandungan abu pada tepung tempe sebesar 2,3% lebih sedikit dibandingkan kadar abu pada ikan teri sebesar 4,6% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018a), sehingga berdasarkan estimasi seharusnya kadar abu menurun seiring dengan penurunan jumlah ikan teri yang juga menurun. Terjadinya kenaikan kadar abu pada formulasi F2, kemungkinan dapat disebabkan oleh komposisi mineral dari sosis ikan teri yang beragam tergantung dari jenis dan sumber dari bahan yang digunakan (Nurwin et al., 2019). Adapun hasil uji kadar abu pada sosis ikan teri yang disubstitusi tepung tempe pada ketiga formulasi telah memenuhi SNI 01-3820-2015, yaitu kadar abu maksimal pada sosis sebesar 3% (Badan Standarisasi Nasional, 2015).

Kadar protein terendah terdapat pada formula F2 dengan nilai rata-rata 16,27%, sedangkan kadar protein tertinggi terdapat pada formula F3 dengan nilai rata-rata 16,45%. Data menunjukkan terjadi penurunan kadar protein dari F1 ke F2, dan terjadi peningkatan kadar protein dari F2 ke F3. Hasil dari uji ANOVA yang dilakukan menunjukkan nilai $P=0.690$ ($P>0.05$), sehingga substitusi tepung tempe pada sosis ikan teri tidak berpengaruh nyata. Penelitian Hidayah (2019), menyatakan bahwa kandungan abu pada tepung tempe sebesar 2,3% lebih sedikit dibandingkan kadar abu pada ikan teri sebesar 4,6% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018a), sehingga berdasarkan estimasi seharusnya kadar abu menurun seiring dengan penurunan jumlah ikan teri yang juga menurun. Terjadinya kenaikan kadar abu pada formulasi F2, kemungkinan dapat disebabkan oleh komposisi mineral dari sosis ikan teri yang beragam tergantung dari jenis dan sumber dari bahan yang digunakan (Nurwin et al., 2019). Adapun hasil uji kadar

abu pada sosis ikan teri yang disubstitusi tepung tempe pada ketiga formulasi telah memenuhi SNI 01-3820-2015, yaitu kadar abu maksimal pada sosis sebesar 3% (Badan Standarisasi Nasional, 2015).

Kadar lemak terendah ada pada formula F2, sedangkan kadar lemak tertinggi, terdapat pada formula F3. Dilihat dari data tersebut, kadar lemak sosis dari F1 ke F2 mengalami penurunan, sedangkan kadar lemak dari F2 ke F3 mengalami kenaikan. Berdasarkan hasil uji ANOVA yang telah dilakukan menunjukkan nilai $P=0.419$ ($P>0.05$), sehingga diketahui bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata pada sosis ikan teri yang disubstitusi tepung tempe. Tepung tempe memiliki kadar lemak yang lebih tinggi yaitu sebesar 26% (Sholeha et al., 2015), sedangkan kadar lemak ikan teri hanya sebesar 1.4% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018a). Berdasarkan estimasi, kadar lemak seharusnya naik seiring dengan penambahan tingkat substitusi tepung tempe yang dilakukan. Pada formula F2 terjadi penurunan kadar lemak, hal ini kemungkinan diakibatkan oleh proses perebusan sosis, diketahui proses perebusan dapat menurunkan kadar lemak tergantung dari suhu dan lamanya proses pengolahan, kerusakan lemak akan semakin meningkat apabila suhu yang digunakan semakin tinggi (Sundari et al., 2015). Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa kadar lemak pada ketiga formulasi sosis ikan teri yang disubstitusi tepung tempe telah memenuhi SNI 01-3820-2015 bahwa total maksimal kadar lemak pada sosis adalah 25%.

F1 memiliki kadar karbohidrat terendah dengan nilai rata-rata 14,22%, sedangkan F2 memiliki kadar karbohidrat yang tertinggi dengan nilai rata-rata 15,32%. Kadar karbohidrat mengalami peningkatan dari F1 ke F2, sedangkan dari F2 ke F3 mengalami penurunan. Setelah dilakukan uji ANOVA hasil menunjukkan $P=0.459$ ($P>0.05$), sehingga diketahui bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata. Tepung tempe memiliki kadar karbohidrat yang lebih tinggi yaitu sebesar 28% (Sholeha et al., 2015), bila dibandingkan oleh ikan teri yang hanya sebesar 4.1% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018a). Berdasarkan estimasi kadar karbohidrat seharusnya semakin naik seiring dengan penambahan substitusi tepung tempe, namun terjadi penurunan pada formulasi F3, hal ini disebabkan oleh metode pengujian kadar karbohidrat menggunakan metode *by difference*, yaitu kadar karbohidrat dipengaruhi oleh bertambahnya atau berkurangnya kadar protein, lemak, air, dan abu pada produk pangan (Proverawati et al., 2019).

Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa kadar karbohidrat pada ketiga formulasi sosis ikan teri yang disubstitusi tepung tempe telah memenuhi SNI 01-3820-2015 bahwa total maksimal kadar karbohidrat pada sosis adalah 25%.

Kadar zat besi terendah terdapat pada formulasi F1 dengan nilai rata-rata 1,48%, sedangkan yang memiliki kadar zat besi tertinggi adalah formulasi F3 dengan nilai rata-rata 2,42%. Kadar zat besi meningkat seiring dengan meningkatnya tingkat substitusi tepung tempe yang dilakukan pada sosis ikan teri. Berdasarkan hasil uji ANOVA yang telah dilakukan menunjukkan nilai $P=0.441$ ($P>0.05$), sehingga substitusi tepung tempe yang dilakukan pada sosis ikan teri tidak berpengaruh nyata. Peningkatan kadar zat besi seiring dengan bertambahnya jumlah substitusi tepung tempe pada sosis ikan teri. Hal ini sejalan dengan penelitian Salman *et al* (2016) yaitu kadar zat besi bertambah pada produk mie basah seiring dengan bertambahnya jumlah tepung tempe dan tepung kelor yang disubstitusi. Selain itu, kadar zat besi pada tepung tempe lebih banyak yaitu sebesar 10 mg (Sholeha *et al.*, 2015), bila dibandingkan dengan ikan teri yang hanya sebesar 3.9 mg (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018a).

Kadar zat besi yang terkandung pada sosis ikan teri yang disubstitusi tepung tempe ini sebesar 1.48 – 2.42 mg. Suatu produk pangan bisa dikatakan sebagai pangan tinggi zat besi apabila zat besi yang terkandung mencapai 30% Acuan Label Gizi (ALG) per 100 gram dan bisa dikatakan sebagai pangan sumber zat besi jika mencapai 15% ALG per 100 gram (Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2016) atau setara dengan 3.3 mg zat besi per 100 gram. Dapat disimpulkan ketiga formulasi dari sosis ikan teri yang disubstitusi tepung tempe, belum bisa diklaim sebagai makanan sumber zat besi, karena kontribusi kadar zat besi hanya sebesar 6.72% - 11% ALG per 100 gram, angka ini masih dibawah angka anjuran yang disarankan. Menurut Fauziah *et al* (2020), hasil analisis kadar zat besi yang lebih rendah dibandingkan hasil estimasi yang telah dihitung bisa terjadi akibat perhitungan perkiraan zat besi dilakukan berdasarkan perhitungan bahan mentah atau yang belum melalui proses pengolahan, sedangkan hasil yang didapatkan berdasarkan bahan-bahan yang sudah melalui proses pengolahan. Metode pengolahan dapat mempengaruhi kandungan zat besi pada makanan. Pada penelitian sebelumnya diketahui bahwa proses pengolahan makanan dengan suhu tinggi seperti direbus akan mengurangi kadar zat besi sebesar 69.67% selama 20 menit dan sebesar 68.03% selama 30 menit (Armesto *et al.*,

2019). Pada penelitian ini kadar zat besi yang hilang selama proses pengolahan adalah sebesar 59.86% - 72.69%.

Uji Organoleptik

Uji Organoleptik yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji hedonik dengan empat parameter yaitu warna, aroma, rasa dan tekstur yang melibatkan 30 panelis semi terlatih (Badan Standarisasi Nasional, 2006). Berikut disajikan hasil uji hedonik didalam tabel 2.

Tabel 4. Hasil Analisis Organoleptik Sosis Ikan Teri Substitusi Tepung Tempe

Parameter	Nilai Median Uji Hedonik Sosis Ikan Teri dengan Substitusi Tepung Tempe		
	F1	F2	F3
Warna	4 ^a (2-5)	4 ^a (2-5)	4 ^a (2-5)
Aroma	3 ^a (2-5)	4 ^a (2-5)	3 ^a (2-5)
Rasa	3 ^a (2-5)	3 ^a (2-4)	3 ^a (1-4)
Tekstur	3 ^a (1-4)	3 ^a (1-4)	3 ^a (1-4)

Keterangan: ^{a,b} = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada $\alpha = 0,05$ dengan uji Duncan

Berdasarkan hasil dari uji hedonik yang dilakukan pada F1, F2 dan F3 memiliki nilai median yang sama yaitu 4 (suka). Hal tersebut menunjukkan bahwa sosis ikan teri yang disubstitusi tepung tempe memiliki daya terima yang disukai secara visual produk. Setelah dilakukan uji Kruskal Wallis diketahui bahwa F1, F2 dan F3 tidak memiliki perbedaan warna yang signifikan ($P > 0.05$). Berikut disajikan gambar dari sosis ikan teri substitusi tepung tempe.



Sumber: Dokumentasi Pribadi

Gambar 1. Warna Sosis Ikan Teri Substitusi Tepung Tempe

Pada penelitian Rinaldo (2018), tepung tempe memiliki warna yang agak kecoklatan, sehingga penambahan tepung tempe mempengaruhi warna dari sosis ikan teri. Timbulnya warna kecoklatan pada sosis ikan teri yang disubstitusi tepung tempe terjadi karena adanya reaksi Maillard yaitu reaksi yang timbul antara

karbohidrat dan protein pada suhu tinggi sehingga menimbulkan pigmen coklat (Yasinta et al., 2021).

Dari parameter aroma diketahui bahwa F2 memiliki nilai median 4 (suka) tertinggi. Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa aroma tidak memiliki perbedaan yang nyata ($P>0.05$). Aroma dari sosis ikan teri substitusi tepung tempe dipengaruhi oleh dua bahan baku utama yaitu ikan teri dan tepung tempe, serta bahan-bahan lainnya seperti bawang putih, bawang merah, lada, telur, minyak, jahe yang memiliki aroma khas. Tepung tempe memiliki aroma yang khas langu akibat adanya kapang *Rhizopus oligosporus* pada proses fermentasi tempe (Murni, 2013), sedangkan ikan teri memiliki aroma khas amis akibat komponen nitrogen seperti guanidin, trimetil amin oksida (TMAO), serta turunan dari imidazol (Ramadhan et al., 2019). Berdasarkan penelitian Justisia dan Adi (2016), bau amis nugget berbahan dasar ikan aromanya akan terminimalisir oleh tepung yang digunakan. Sedangkan pada penelitian Murni (2013), semakin banyak tepung tempe yang ditambahkan maka aroma langu akan semakin tercium. Pada penelitian ini formulasi F2 memiliki aroma yang disukai karena perbandingan tepung tempe dan ikan teri yaitu 40 g : 40 g, sehingga bau amis dari ikan teri terminimalisir dan aroma langu dari tepung tempe tidak terlalu terasa.

Berdasarkan hasil dari uji kesukaan yang telah dilakukan terhadap aspek rasa, semua formulasi baik itu F1, F2, dan F3 memiliki nilai median yang sama yaitu 3 (netral). Hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan tingkat substitusi tepung tempe pada sosis ikan teri tidak berpengaruh nyata pada rasa ($P>0.05$). Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan sosis ikan teri substitusi tepung tempe adalah ikan teri, tepung tempe, telur, bawang putih, bawang merah, lada, jahe, garam dan gula. Dalam suatu produk makanan, bumbu dan rempah berpengaruh dalam meningkatkan cita rasa (Pramesthi et al., 2020). Menurut Puspita et al (2019), Garam berpengaruh dalam memberikan cita rasa dalam makanan. Berdasarkan penelitian Rauf et al (2015), tidak adanya perbedaan rasa dalam sosis ikan ditimbulkan oleh komponen cita rasa yang terkandung dalam formulasi, seperti daging ikan, bumbu dan rempah dalam jumlah yang seragam memberikan kesan rasa yang sama atau tidak berubah. Daging ikan mengandung protein sehingga menimbulkan rasa gurih, sedangkan rempah menciptakan rasa yang unik seperti pedas, asam dan manis.

Pada parameter tekstur, diketahui semua formulasi baik itu F1, F2 dan F3 memiliki nilai median yang sama yaitu 3 (netral). Hasil dari uji Kruskal Wallis menunjukkan nilai $P=0.668$ ($P>0.05$) berarti tidak ada perbedaan yang nyata antar formulasi. Pada penelitian Rauf *et al* (2015), sosis ikan seharusnya memiliki tekstur yang kenyal dan padat. Namun pada penelitian ini tekstur dari sosis ikan teri substitusi tepung tempe terasa kurang menyatu saat dikonsumsi, hal ini diakibatkan oleh sedikitnya kandungan karbohidrat pada sosis ikan teri substitusi tepung tempe. Kandungan karbohidrat yang lebih sedikit pada tepung tempe mengakibatkan tekstur sosis kurang mengikat, karena karbohidrat yang berfungsi sebagai pengikat dalam makanan (Yasinta *et al.*, 2021).

Penentuan Formulasi Terpilih

Penentuan formula terpilih dilakukan berdasarkan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE). MPE adalah metode untuk memprioritaskan alternatif keputusan dengan beberapa kriteria (Rochim, 2018), menggunakan data hasil organoleptik, analisis kimia kandungan zat besi sebagai parameter. Setiap parameter memiliki bobot yang berbeda-beda, didasarkan pada apa yang ingin diprioritaskan dari produk sosis ikan teri yang disubstitusi tepung tempe. Berdasarkan hasil uji ranking yang telah dilakukan, telah ditentukan bahwa formula terpilih dengan skor tertinggi adalah F3. Sosis memiliki kandungan energi 228 kkal; protein 16,4 g; lemak 11,3 g; karbohidrat 15 g; zat besi 2,4 mg dalam satu takaran saji yaitu 100 gram.

KESIMPULAN

Formulasi F3 sosis ikan teri yang disubstitusi tepung tempe dengan perbandingan tepung tempe 45 g : ikan teri 35 g merupakan formulasi terpilih melalui Metode Perbandingan Eksponensial (MPE). Sosis memiliki kandungan energi 228 kkal; protein 16,4 g; lemak 11,3 g; karbohidrat 15 g; zat besi 2,4 mg dalam satu takaran saji yaitu 100 gram.

DAFTAR PUSTAKA

[AOAC] Association of Official Analytical Chemist. (2005). *Official Method of Analysis: Association of Official Analytical Chemist* (18th ed.). AOAC International.

- Armesto, J., Gómez-Limia, L., Carballo, J., & Martínez, S. (2019). Effects of different cooking methods on the antioxidant capacity and flavonoid, organic acid and mineral contents of Galega Kale (*Brassica oleracea* var. *acephala* cv. Galega). *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 70(2), 136–149. <https://doi.org/10.1080/09637486.2018.1482530>
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. (2016). *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2016 Tentang Acuan Label Gizi*.
- Badan Standarisasi Nasional. (2006). *Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori*. BSN (Badan Standarisasi Nasional).
- Badan Standarisasi Nasional. (2015). *Sosis Daging* (No. 01-3820–2015).
- Bastian, F., Ishak, E., Tawali, A. ., & Bilang, M. (2013). Daya Terima dan Kandungan Zat Gizi Formula Tepung Tempe dengan Penambahan Semi Refined Carrageenan (SRC) dan Bubuk Kakao. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(1), 5–8.
- Chaparro, C. M., & Suchdev, P. S. (2019). Anemia epidemiology, patophysiology, and etiology in low- and middle-income countries. *Physiology & behavior*, 1450(1), 15–31. <https://doi.org/10.1111/nyas.14092>.Anemia
- Fauziah, A., Fajri, R., & Hermanto, R. A. (2020). Daya Terima Dan Kadar Zat Besi Nugget Hati Ayam Dengan Kombinasi Tempe Sebagai Pangan Olahan Sumber Zat Besi. *Journal of Holistic and Health Sciences*, 3(2), 65–74. <https://doi.org/10.51873/jhhs.v3i2.48>
- Febriani, A., Sijid, S. A., & Zulkarnain. (2021). Review : Anemia Defisiensi Besi. *Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar, November*, 137–142. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb>
- Fitriany, J., & Saputri, A. I. (2018). Anemia Defisiensi Besi. *Kesehatan Masyarakat*, 4(2), 1–30.
- Herliani, D. D. (2016). Pengaruh Penambahan Ikan Teri (*Stolephorus commersonii*) dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Dendeng Batang Talas (*Colocasia esculenta* (L) Schott). *Fakultas Teknik, Universitas Pasundan*, 22.
- Hidayah, N. L. (2019). Pengaruh Substitusi Tepung Tempe Dan Penambahan Margarin Terhadap Mutu Organoleptik Kembang Goyang. *e-Jurnal Tata Boga*, 8(1), 23–31.
- Hidayat, M. N., & Fattah, A. H. (2016). Pengaruh Penambahan Bagian dan Level Jantung Pisang terhadap Kualitas Fisik Sosis Daging Sapi. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 2, 95–110.
- Justisia, W., & Adi, A. (2016). Peningkatan Daya Terima dan Kadar Protein Nugget Substitusi Ikan Lele (*Clarias Batrachus*) dan Kacang Merah (*Vigna Angularis*). *Media Gizi Indonesia*, 11(1), 106–112.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2013). Pokok-pokok Hasil Riskesdas Indonesia 2013. In *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018a). *Data Komposisi Pangan Indonesia*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018b). Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2018. In *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (LPB). <http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2018/Lap>

- oran_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 Tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia, 1 (2019). <https://doi.org/doi: .1037//0033-2909.126.1.78>
- Lubis, A. Y. S., Safera, M. I., & Abilowo, A. (2021). Puding Kayfe Sebagai Makanan Alternatif Pencegah Anemia Defisiensi Zat Besi. *Ahmar Metastasis Health Journal*, 1(2), 81–84.
- Murni, M. (2013). Kajian Penambahan Tepung Tempe Pada Pembuatan Kue Basah Terhadap Daya Terima Konsumen. *Rekapangan*, 4(2), 1–11.
- Nalendrya, I., Bakhrul Ilmi, I. M., & Ayu Arini, F. (2016). Sosis Ikan Kembung (*Rastrelliger Kanagurta* L.) sebagai Pangan Sumber Omega 3. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(3), 71–75. <https://doi.org/10.17728/jatp.178>
- Nielsen, S. S. (2017). Food Analysis. In S. S. Nielsen (Ed.), *Food Science Text Series* (5th ed., Vol. 21, Nomor 2). Springer International Publishing 2017. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-45776-5>
- Ningsih, F., Nugrahani, R., H, N. K., & W, N. R. (2020). *Perbedaan Kadar Zat Besi (Fe) Pada Belut Yang Dipanggang Dengan Belut Yang Dikukus Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom*. 8(2), 56–59.
- Nurlaila, Sukainah, A., & Amiruddin. (2016). Pengembangan Produk Sosis Fungsional Berbahan Dasar Ikan Tenggiti (*Scomberomorus* sp.) dan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera* L). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 2, 105–113. <https://doi.org/10.26858/jptp.v2i2.5165>
- Nurwin, A. F., Dewi, E. N., & Romadhon. (2019). Pengaruh Penambahan Tepung Karagenan pada Karakteristik Bakso Kerang Darah (*Anadara granosa*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 1(2), 39–46.
- Pramesthi, D., Ardyati, I., & Slamet, A. (2020). Potensi Tumbuhan Rempah dan Bumbu yang Digunakan dalam Masakan Lokal Buton sebagai Sumber Belajar. *Biodik*, 6(3), 225–232. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i3.9861>
- Proverawati, A., Nuraeni, I., & Sustriawan, B. (2019). Upaya Peningkatan Nilai Gizi Pangan Melalui Optimalisasi Potensi Tepung Kulit Pisang Raja, Pisang Kepok, dan Pisang Ambon. *Jurnal Gizi dan Pangan Soedirman*, 3(1), 49. <https://doi.org/10.20884/1.jgps.2019.3.1.1525>
- Puspita, D. A., Agustini, T. W., & Purnamayati, L. (2019). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Garam terhadap Kadar Asam Glutamat Pada Bubuk Bekasam Ikan Lele (*Clarias batracus*). *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1), 110–115.
- Ramadhan, R., Nuryanto, N., & Wijayanti, H. S. (2019). Kandungan Gizi dan Daya Terima Cookies Berbasis Tepung Ikan Teri (*Stolepherus* sp) Sebagai PMT-P untuk Balita Gizi Kurang. *Journal of Nutrition College*, 8(4), 264–273. <https://doi.org/10.14710/jnc.v8i4.25840>
- Rauf, N. ., Sulistijowati, R. S., & Harmain, R. M. (2015). Mutu Organoleptik Sosis Lele Yang Disubtitusi dengan Rumpun Laut. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 3(3), 125–129.
- Rinaldo, R. T. (2018). Analisis Fisik, Kimia, dan Organoleptik Kue Bay Tat Berbasis Tepung Tempe. *AGRITEPA*, IV(2), 108–122.
- Rochim, M. A. (2018). *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bahan Baku Ayam Terbaik untuk Usaha Rumah Makan Ibu Nur Menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) Berbasis Visual*. 1–7.
- Salman, Y., Novita, S., & Burhanudin, A. (2016). Pengaruh Proporsi Tepung Terigu, Tepung Tempe dan Tepund Daun Kelor (*Moringa oliefera*) Terhadap Mutu (Protein dan Zat Besi) dan Daya Terima Mie Basah. *Jurkessia*, VI(3), 1–

9. <https://doi.org/10.15900/j.cnki.zylf1995.2018.02.001>
Sholeha, R., Herawati, N., & Efendi, R. (2015). Kandungan Mineral (Fe, Ca dan P) Kukis Sukun dengan Rasio Tepung Tempe dan Tepung Udang Rebon. *Jom Faperta*, 2(1), 11. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-0813.2015.03.002>
Sundari, D., Almasyhuri, A., & Lamid, A. (2015). Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 25(4), 235–242.
Suswi. (2009). Penilaian Organoleptik. *Universitas Pendidikan Indonesia*, 6.
Yasinta, M., Hidayati, L., & Issutarti. (2021). Pengaruh Perbandingan Tempe Kedelai dan Tepung Terigu Terhadap Mutu Organoleptik Stik Keju Tempe. *Jurnal Inovasi Teknologi dan Edukasi Teknik*, 1(2), 123–130. <https://doi.org/10.17977/um068v1n2p123-130>