

## PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG IKAN TERI HITAM (*Stolephorus insularis*) TERHADAP KARAKTERISTIK KIMIA DAN TEKSTUR PIZZA BASE

Dina Shofa Istifada, Fronthea Swastawati\*, Ima Wijayanti

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Diterima: 8 Desember 2022/Disetujui: 4 Juli 2023

\*Korespondensi: [fronthea.swastawati@live.undip.ac.id](mailto:fronthea.swastawati@live.undip.ac.id)

**Cara sitasi (APA Style 7<sup>th</sup>):** Istifada, D. S., Swastawati, E., & Wijayanti, I. (2023). Pengaruh penambahan tepung ikan teri hitam (*Stolephorus insularis*) terhadap karakteristik kimia dan tekstur *pizza base*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 26(2), 229-240. <http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v26i2.44748>

### Abstrak

Ikan teri memiliki kandungan protein dan kalsium yang tinggi sehingga dapat difortifikasikan pada *pizza base*. Fortifikasi tepung ikan teri pada *pizza base* menjadi alternatif peningkatan konsumsi ikan pada masyarakat melalui diversifikasi produk. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi terbaik *pizza base* dengan penambahan tepung ikan teri berdasarkan karakteristik fisik, kimia, dan sensori. Perlakuan pada penelitian ini adalah penambahan tepung ikan teri dengan konsentrasi 0, 4, 6, dan 8% pada *pizza base*. Parameter yang diuji meliputi protein, lemak, karbohidrat, abu, air, kalsium, *cohesiveness*, dan hedonik. Penelitian ini menggunakan model rancangan acak lengkap dan pengolahan data statistik menggunakan SPSS 25. Data parametrik dianalisis menggunakan uji sidik ragam (ANOVA) dan beda nyata jujur (BNJ), sedangkan data nonparametrik dianalisis menggunakan uji Kruskal Wallis. Hasil penelitian *pizza base* dengan penambahan tepung ikan teri memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap peningkatan protein, lemak, abu, dan kalsium serta penurunan karbohidrat, air, *cohesiveness*, dan hedonik. Konsentrasi 8% memiliki nilai nutrisi yang lebih baik, namun *pizza base* dengan konsentrasi tepung ikan teri 4% paling disukai panelis sehingga menjadi konsentrasi terbaik. Hasil uji hedonik *pizza base* dengan penambahan tepung ikan teri konsentrasi 4% memiliki nilai rata-rata  $8,39 \pm 0,54$  berdasarkan parameter warna, rasa, tekstur, dan aroma. Kandungan nutrisi *pizza base* dengan penambahan 4% ikan teri yaitu protein  $17,39 \pm 0,44\%$ , lemak  $5,15 \pm 0,03\%$ , karbohidrat  $75,73 \pm 0,41\%$ , abu  $1,73 \pm 0,02\%$ , air  $7,42 \pm 0,69\%$ , *cohesiveness*  $0,71 \pm 0,02$ , dan kalsium  $239,87 \pm 0,76$  mg/100 g. Penambahan tepung ikan teri berpotensi meningkatkan nutrisi *pizza base* dengan tetap dapat diterima secara sensori.

Kata kunci: gizi ikan teri, ikan teri, *pizza base*, proksimat, tepung ikan

## The Addition of Anchovy (*Stolephorus insularis*) Powder to Chemical and Texture Characteristics of Pizza Base

### Abstract

Anchovies have high protein and calcium content; hence, they can be fortified on a pizza base. The fortification of anchovy meal can be an alternative to increasing fish consumption through product diversification. This study aimed to determine the physical, chemical, and sensory characteristics and optimal concentration of pizza base with the addition of anchovy meal. The treatments used in this study included the addition of anchovy meal at concentrations of 0, 4, 6, and 8% on a pizza base with three replicates. The parameters tested were protein, fat, carbohydrate, ash, moisture, calcium content, cohesiveness, and hedonic value. This research used a completely randomized design model and statistical data processing using SPSS 25. Parametric data were analyzed using the variance test (ANOVA) and honest significant difference (BNJ), while non-parametric data were analyzed using the Kruskal-Wallis test. The results showed that pizza-based anchovy meal had a significant effect ( $p < 0.05$ ) on increasing protein, fat, ash, and calcium, as well as carbohydrate, moisture, cohesiveness, and hedonic values. Concentration of 8% had better nutritional value, but pizza base with 4% anchovy meal was the most preferred by panelists.

The results of the pizza base hedonic test with the addition of anchovy flour concentration of 4% had an average value of  $8.39 \pm 0.54$  based on the parameters of color, taste, texture and aroma. Nutritional content of pizza base with the addition of 4% anchovies were protein  $17.39 \pm 0.44\%$ , lipid  $5.15 \pm 0.03\%$ , carbohydrate  $75.73 \pm 0.41\%$ , ash  $1.73 \pm 0.02\%$ , moisture  $7.42 \pm 0.69\%$ , calcium  $239.87 \pm 0.76$  mg/100 g and cohesiveness  $0.71 \pm 0.02$ . The hedonic score showed that panelists preferred 4% anchovy meal added to the pizza base, with an average value of  $8.39 \pm 0.54$ . Pizza base with the best nutrition dan hedonic is concentration of 4%. The addition of anchovy meal increased nutrition value of pizza base with sensorial acceptable

Keyword: anchovy, anchovy nutrition, fish meal, pizza base, proximate

## PENDAHULUAN

Ikan teri (*Stolephorus insularis*) merupakan ikan yang bernilai ekonomis dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Ikan teri memiliki kandungan gizi yang tinggi terutama protein dan kalsium karena seluruh bagian tubuhnya dapat dikonsumsi. Kandungan kalsium yang tinggi dapat membantu pertumbuhan dan mencegah tengkes (*stunting*) pada balita (Ramadhan *et al.*, 2019). Hal ini diperkuat oleh Aryati & Dharmayati (2014), ikan teri termasuk ikan yang berkualitas tinggi karena seluruh bagiannya dapat dikonsumsi. Kandungan gizi ikan teri segar maupun kering lebih tinggi dibandingkan ikan lainnya. Tulang ikan teri banyak mengandung protein dan kalsium. Tiap 100 g teri segar mengandung energi 77 kkal, protein 16 g, lemak 1,0 g, kalsium 500 mg, fosfor 500 mg, besi 1,0 mg, vitamin A 47 SI, dan vitamin B 0,1 mg.

Data Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah tahun 2019-2021 menunjukkan bahwa hasil tangkapan laut ikan teri di Indonesia berturut-turut sebesar 295,333 ton, 234,562 ton, dan 259,882 ton. Hasil tangkapan ikan teri di Jawa Tengah tahun 2019-2021 berturut-turut sebesar 5.314 ton, 7.514 ton, dan 6.175 ton. Hasil tangkapan ikan teri di Indonesia maupun di Jawa Tengah mengalami peningkatan pada tahun 2020 dan mengalami penurunan kembali di tahun 2021 (Badan Pusat Statistik [BPS] Jawa Tengah, 2022).

Ikan teri termasuk jenis ikan yang bersifat *perishable* atau cepat mengalami kerusakan, sehingga diperlukan proses pengolahan lebih lanjut agar memperpanjang umur simpan. Salah satu cara pengolahan ikan teri adalah diproses menjadi tepung. Selain itu, ikan teri dalam bentuk tepung lebih mudah digunakan sebagai bahan fortifikasi nutrisi pada produk pangan lainnya (Haq *et al.*, 2021). Salah

satu produk pangan yang bisa ditambahkan tepung ikan teri adalah *pizza base*. Rahmawati & Rustianti (2013) menjelaskan bahwa tepung ikan teri memiliki kandungan kalsium yang tinggi. Tepung ikan teri kering tawar setiap 100 g mengandung protein 68,7 g dan kalsium 2,38 g. Ikan teri mempunyai nilai tambah setelah diproses menjadi bentuk tepung. Perubahan bentuk tersebut memudahkan sebagai bahan substitusi tepung terigu maupun tepung lainnya. Produk yang menggunakan tepung ikan teri sebagai bahan substitusi seperti kukis, *crackers*, roti manis, dan piza.

Piza berdasarkan *base*-nya dibagi menjadi dua jenis, yaitu piza Amerika dan piza Italia. Piza Italia mempunyai base yang lebih tipis dan lebih renyah. Novitasari (2019) menjelaskan bahwa piza Italia mempunyai karakteristik roti yang lebih tipis karena mengutamakan rasa dan seni, sedangkan piza Amerika memiliki roti yang tebal karena lebih mengutamakan kuantitas piza. Jenis *base* roti yang digunakan sebagian besar menggunakan bahan-bahan yang sama tetapi menggunakan lemak yang berbeda. Piza Italia umumnya menggunakan minyak zaitun untuk menghasilkan tekstur *pizza base* yang renyah, sedangkan piza amerika menggunakan *shortening* sebagai lemak untuk menghasilkan tekstur *pizza base* yang lebih *soft*. *Pizza base* dengan bahan dasar gandum sudah memiliki kandungan proksimat tetapi nilainya masih rendah dan memiliki umur simpan yang relatif pendek, sehingga diperlukan penambahan tepung ikan teri untuk meningkatkan kandungan proksimat, kalsium, dan memperpanjang umur simpan produk. Penggunaan tepung ikan teri juga berperan dalam meningkatkan konsumsi ikan. Menurut Campelo *et al.* (2017), piza merupakan salah satu makanan populer di dunia yang terbuat dari adonan roti berbahan dasar tepung terigu. Piza

yang dijual di pasaran terbuat dari adonan gandum utuh dan tipis tetapi mengandung protein dan omega-3 yang rendah, sehingga diperlukan penambahan tepung ikan pada adonan untuk meningkatkan nilai gizi *pizza base* karena tepung ikan memiliki protein dan total lemak yang lebih tinggi dibandingkan dengan gandum utuh. Hal ini diperkuat oleh Verdi *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa penambahan ikan nila dan salmon pada piza sebesar 0% sampai 20% meningkatkan kadar protein dan abu. Peningkatan kandungan protein tersebut disebabkan karena ikan memiliki asam amino esensial dalam jumlah yang signifikan dan peningkatan kadar abu diperoleh dari proses pengeringan ikan nila dan salmon serta kandungan mineral yang alami terdapat pada ikan. Penambahan tepung ikan teri dengan konsentrasi yang tepat berpeluang dapat berpengaruh pada penerimaan konsumen terhadap *pizza base* tersebut. Konsentrasi ikan teri yang dijadikan tepung bertujuan untuk menyamarkan rasa amis ikan dan menjadi alternatif pembuatan *pizza base* dengan kandungan protein dan kalsium yang tinggi serta menghasilkan harga produksi *pizza base* yang lebih murah.

Kandungan gizi *pizza base* dengan bahan dasar tepung terigu memiliki kadar protein 10,32% dan kadar abu 0,6% yang tergolong rendah serta kadar air yang tinggi sebesar 11,43%, sehingga perlu penambahan bahan dengan gizi yang lebih tinggi (Gupta *et al.*, 2014). Salah satu bahan yang ditambahkan pada adonan dalam penelitian ini adalah tepung ikan teri. Ikan teri yang difortifikasikan dalam bentuk tepung pada *pizza base* akan lebih diterima oleh konsumen serta meningkatkan kualitas gizi *pizza base* terutama kandungan protein dan kalsiumnya. Penelitian terkait tepung ikan teri sebagai sumber kalsium juga dilakukan oleh Rahmi *et al.* (2018) dengan penambahan tepung ikan teri sebesar 10-30% meningkatkan kandungan kalsium dan protein pada *corn flakes*. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan konsentrasi terbaik *pizza base* dengan penambahan tepung ikan teri berdasarkan karakteristik fisik, kimia, dan sensori.

## BAHAN DAN METODE

### Pembuatan Tepung Ikan Teri

Ikan teri diperoleh dari Pasar Kobong Rejomulyo, Semarang. Prosedur pembuatan tepung ikan teri ini mengacu pada metode penelitian Asyik *et al.* (2018) yang dimodifikasi pada tahap penyiangan, yaitu bagian kepala ikan teri tidak dibuang karena mengandung banyak tulang, serta penggunaan ukuran saringan yang lebih kecil sehingga menghasilkan tepung yang lebih halus. Tahap pertama pembuatan tepung ikan teri, yaitu ikan teri disiangi untuk membuang isi perut dan kotoran, selanjutnya ikan dicuci dengan air mengalir. Ikan teri yang sudah bersih dikukus selama 20 menit, kemudian didinginkan dan dihancurkan menjadi kecil-kecil, selanjutnya ikan diletakkan pada loyang dan dikeringkan pada oven dengan suhu 60°C selama 9 jam. Ikan teri kering dihaluskan menggunakan blender dan selanjutnya disaring menggunakan saringan dengan ukuran 80 mesh.

### Pembuatan *Pizza Base*

Pembuatan *pizza base* mengacu pada penelitian El-beltagi *et al.* (2017), yang dimodifikasi pada tahap fermentasi. Tahapan proses pembuatan *pizza base* meliputi pencampuran adonan, fermentasi, dan pemanggangan. Tahap pertama, yaitu pembuatan adonan dengan mencampurkan tepung terigu, tepung ikan teri dengan perbandingan konsentrasi (100:0, 96:4, 94:6 dan 92:8, berdasarkan uji coba pendahuluan), minyak dan garam. Tahap kedua, proses fermentasi adonan dengan cara ragi dilarutkan dalam air, kemudian dituangkan ke dalam adonan sampai kalis dan dibiarkan selama dua jam dan ditekan-tekan untuk membuang gas yang terperangkap di dalam adonan selama proses tersebut, kemudian adonan diistirahatkan kembali selama 15 menit, selanjutnya adonan dibentuk menjadi bulat pipih dan dilubangi permukaannya. Tahap ketiga adalah pemanggangan dalam oven dengan suhu 180°C selama 18 menit. Parameter yang diamati, yaitu kadar protein dengan metode mikro-kjeldahl, lemak dengan metode soxhlet, air dengan metode gravimetri, abu dengan metode gravimetri, karbohidrat

dengan metode *by difference*, kalsium dengan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS), *cohesiveness* dengan metode *texture profile analyzer*, dan hedonik dengan metode *scoring test*. abu dengan metode gravimetri, karbohidrat dengan metode *by difference*, kalsium dengan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS), *cohesiveness* dengan metode *texture profile analyzer*, dan hedonik dengan metode *scoring test*.

### Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) menggunakan empat perlakuan, yaitu penambahan tepung ikan teri dengan konsentrasi 0, 4, 6, dan 8%. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data parametrik dan nonparametrik. Data parametrik digunakan untuk menganalisis data dari hasil kadar protein, lemak, karbohidrat, abu, air, kalsium, dan *cohesiveness*. Data yang diperoleh diuji normalitas dengan metode Kolmogorov-Smirnov dan uji homogenitas dengan metode Levene's test menggunakan SPSS 16. Apabila sebaran data normal dan homogen kemudian dianalisis dengan ANOVA. Berdasarkan analisis tersebut maka diperoleh hasil F untuk mengetahui pengaruh sumber keragaman dan perbedaan variabel yang diamati karena perlakuan yang berbeda, jika hasil tersebut berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf uji 95% untuk mengetahui perbedaan antar nilai tengah perlakuan dan menentukan perlakuan yang terbaik.

Analisis data nonparametrik digunakan untuk menganalisis data dari hasil uji hedonik *pizza base*, yaitu Kruskal Wallis-Dunn's *Multiple Comparison* dan apabila perbedaan perlakuan memberikan pengaruh maka dilanjutkan Uji Mann-Whitney.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Kimia

Karakteristik kimia yang meliputi kadar protein, lemak, karbohidrat, abu, air, dan kalsium *pizza base* disajikan pada *Table 1*.

Konsentrasi tepung ikan teri berpengaruh nyata terhadap kadar protein *pizza base* ( $p < 0,05$ ). Penambahan tepung ikan teri pada *pizza base* menunjukkan nilai kadar protein terendah pada konsentrasi 0% sebesar 13,71% dan nilai tertinggi pada konsentrasi 8% sebesar 22,18%. Kandungan protein pada *pizza base* meningkat seiring dengan peningkatan kadar tepung ikan teri. Tepung ikan teri digunakan sebagai bahan tambahan tepung yang berfungsi meningkatkan kadar protein. Rahman & Naiu (2021) menyatakan bahwa penambahan tepung ikan teri sebesar 15%, 25%, dan 35% dapat meningkatkan kadar protein kukis bagea masing-masing perlakuan sebesar 9,44%, 13,17%, dan 17,08%. Peningkatan kadar protein berbanding lurus dengan penambahan tepung ikan teri. Hal tersebut dipengaruhi oleh kandungan protein yang terdapat pada ikan teri kering, yaitu sebesar 68,7%.

Peningkatan kadar protein pada *pizza base* yang difortifikasi dengan tepung ikan teri disebabkan oleh tingginya kadar

Table 1 Chemical composition *pizza base* with the addition of different anchovy meal  
Tabel 1 Komposisi kimia *pizza base* dengan penambahan tepung ikan teri yang berbeda

Parameter	Anchovy meal addition (%)			
	0	4	6	8
Protein (wb %)	13.71±0.28 <sup>a</sup>	17.39±0.44 <sup>b</sup>	19.62±0.24 <sup>c</sup>	22.18±0.74 <sup>d</sup>
Lipid (wb %)	4.04±0.06 <sup>a</sup>	5.15±0.03 <sup>b</sup>	6.89±0.67 <sup>c</sup>	7.99±0.84 <sup>d</sup>
Moisture (wb%)	9.84±0.43 <sup>d</sup>	7.42±0.69 <sup>c</sup>	6.57±0.39 <sup>b</sup>	5.76±0.12 <sup>a</sup>
Ash (wb%)	0.85±0.13 <sup>a</sup>	1.73±0.02 <sup>b</sup>	2.21±0.12 <sup>c</sup>	2.37±0.11 <sup>d</sup>
Carbohydrate (wb%)	81.39±0.28 <sup>a</sup>	75.73±0.41 <sup>b</sup>	71.33±0.67 <sup>c</sup>	67.44±0.84 <sup>d</sup>
Calcium content (mg/100 g)	139.47±0.85 <sup>a</sup>	239.87±0.76 <sup>b</sup>	280.94±0.60 <sup>c</sup>	337.7±0.87 <sup>d</sup>

Different letter on the same row indicate significant differences

protein pada ikan teri sehingga penambahan konsentrasi tepung ikan teri meningkatkan kadar protein *pizza base*. Penggunaan tepung ikan teri sebagai bahan campuran karena kadar proteinnya yang tinggi. Semakin tinggi penambahan konsentrasi tepung ikan teri, maka semakin tinggi nilai kadar proteinnya. Berdasarkan pengujian tepung ikan teri memiliki kandungan protein 67,61%. Amanah *et al.* (2018) menjelaskan bahwa kandungan protein pada *cheese stick* yang disubstitusi tepung ikan teri hitam dan tepung ikan teri putih lebih tinggi dibandingkan dengan *cheese stick* tanpa penambahan tepung ikan teri. Substitusi tepung ikan teri putih memiliki kadar protein yang lebih tinggi daripada tepung ikan teri hitam pada konsentrasi yang sama. Hasil *pizza base* pada penelitian ini memiliki nilai kadar protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Panjaitan *et al.* (2015) yaitu kadar protein biskuit *crackers* dengan perlakuan tepung ikan teri sebesar 5,4% memiliki nilai protein sebesar 13,62%.

Penambahan tepung ikan teri berpengaruh nyata terhadap kadar lemak *pizza base* ( $p < 0,05$ ). Hasil uji kadar lemak dengan penambahan tepung ikan teri pada *pizza base* menunjukkan nilai terendah pada konsentrasi 0% sebesar 4,04% dan nilai tertinggi pada konsentrasi 8% sebesar 7,99%. Kadar lemak *pizza base* meningkat seiring dengan peningkatan kadar tepung ikan teri (*Table 1*). Berdasarkan hasil tersebut semakin banyak tepung ikan teri yang ditambahkan pada piza, maka semakin tinggi nilai kadar lemak piza. Hal ini disebabkan karena tepung ikan teri mengandung kadar lemak (6,4%) lebih tinggi dibandingkan tepung terigu (1,3%) berdasarkan penelitian Ramadhan *et al.* (2019). Virera *et al.* (2018) menjelaskan bahwa peningkatan kadar lemak disebabkan penggunaan tepung yang berbeda. Nilai terendah terdapat pada penggunaan tepung terigu tanpa penambahan tepung daun kelor dan tepung teri. Tepung teri memberikan kontribusi dalam pemenuhan angka kebutuhan gizi lemak.

Peningkatan kandungan kadar lemak *pizza base* juga disebabkan oleh proses pengolahan yang digunakan pada pembuatan

tepung ikan teri. Suhu dan lama pemasakan tepung ikan akan mengubah senyawa kimiawi pada ikan. Fanny *et al.* (2019) menyatakan bahwa proses pembuatan tepung ikan mengeluarkan sebagian atau seluruh minyak yang terdapat pada tubuh ikan. *Pizza base* pada penelitian ini menunjukkan nilai kadar lemak yang lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Natal *et al.* (2014), piza dengan penambahan tepung kedelai memiliki kandungan kadar lemak antara 9,2%-11%.

Penambahan tepung ikan teri berpengaruh nyata terhadap kadar air *pizza base* ( $p < 0,05$ ). Hasil uji kadar air dengan penambahan tepung ikan teri pada *pizza base* menunjukkan nilai terendah pada konsentrasi 8% sebesar 5,76% dan nilai tertinggi pada 0% sebesar 9,84%. Kadar air *pizza base* menurun seiring dengan peningkatan kadar tepung ikan teri (*Table 1*). Berdasarkan hasil tersebut, tepung ikan teri dapat menurunkan nilai kadar air pada *pizza base* karena kandungan airnya lebih sedikit dari tepung terigu. Semakin tinggi konsentrasi tepung ikan teri yang ditambahkan pada *pizza base*, maka semakin rendah nilai kadar air yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan penelitian Ningrum *et al.* (2017) bahwa kadar air cenderung meningkat dengan meningkatnya rasio tepung terigu. Hal ini disebabkan karena tepung terigu mengandung kadar air cukup tinggi, yaitu 10,60%.

Faktor lain yang menyebabkan nilai kadar air pada *pizza base* menurun dengan bertambahnya konsentrasi tepung ikan teri dan pengurangan konsentrasi tepung terigu, yaitu bahan dan proses pengovenan. Selama proses pengovenan berlangsung, kadar air yang terdapat pada bahan pangan terlepas yang disebabkan oleh tepung ikan teri yang tidak dapat mengikat air pada bahan karena kandungan glutennya rendah. Berdasarkan penelitian oleh Aryani *et al.* (2018), penggunaan tepung terigu dapat berpengaruh terhadap kadar air, karena di dalam tepung terigu terdapat protein berbentuk gluten. Berbeda dengan tepung terigu, tepung ikan tidak memiliki protein gliadin dan glutenin (gluten) yang digunakan untuk mengikat air sehingga menyebabkan kemampuan adonan untuk mengikat air rendah. *Pizza base* pada

penelitian ini menunjukkan nilai kadar air yang lebih rendah dibandingkan dengan hasil Makmur (2018) yang menunjukkan bahwa kadar air roti manis dengan penambahan tepung terigu dan tepung sagu berkisar antara 28,74-33,30%.

Konsentrasi tepung ikan teri berpengaruh nyata terhadap kadar abu *pizza base* ( $p < 0,05$ ). Hasil uji kadar abu dengan penambahan tepung ikan teri pada *pizza base* menunjukkan nilai terendah pada konsentrasi 0% sebesar 0,85% dan nilai tertinggi pada konsentrasi 8% sebesar 2,37%. Kadar abu *pizza base* meningkat seiring dengan peningkatan kadar tepung ikan teri (*Table 1*). Hasil tersebut menunjukkan tepung ikan teri meningkatkan kandungan mineral yang terdapat pada *pizza base*. Proses pengolahan tepung ikan teri menggunakan seluruh bagian ikan termasuk kepala sebagai bahan pembuatan tepung, sehingga menghasilkan kandungan mineral tinggi sebesar 6,87% (Nugraha, 2016). Semakin tinggi konsentrasi tepung ikan teri, maka semakin tinggi kadar abu yang dihasilkan. Ramadhan *et al.* (2019) menjelaskan bahwa kadar abu pada bahan pangan menunjukkan adanya kandungan mineral organik di dalamnya. Kadar abu meningkat seiring bertambahnya tepung ikan teri yang dapat menaikkan kadar abu sebesar 0,85-1,35%. Peningkatan tersebut terjadi karena kadar abu tepung ikan teri 20% lebih tinggi dibandingkan tepung terigu. *Pizza base* pada penelitian ini menunjukkan nilai kadar abu yang lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Panjaitan *et al.* (2021) bahwa kadar abu biskuit dengan penambahan tepung ikan teri nasi antara 2,10-3,19%.

Konsentrasi tepung ikan teri berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat *pizza base* ( $p < 0,05$ ). Hasil uji kadar karbohidrat dengan penambahan tepung ikan teri pada *pizza base* menunjukkan nilai terendah pada konsentrasi 8% sebesar 67,44% dan nilai tertinggi pada 0% sebesar 81,39%. Kadar karbohidrat *pizza base* menurun seiring dengan peningkatan kadar tepung ikan teri (*Table 1*). Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung ikan teri yang ditambahkan pada *pizza base*, maka semakin rendah nilai kadar karbohidratnya. Hal

tersebut sesuai dengan penelitian Ramadhan *et al.* (2019) yaitu kandungan karbohidrat semakin menurun dengan bertambahnya substitusi tepung ikan teri. Nilai karbohidrat yang menurun tersebut terjadi karena kandungan karbohidrat tepung ikan teri sebesar 19,60 g/100 g yang lebih rendah dari tepung terigu 77,30 g/100 g sehingga kadar karbohidrat akan menurun dengan semakin banyaknya tepung ikan teri yang disubstitusi. *Pizza base* pada penelitian ini menunjukkan nilai kadar karbohidrat yang lebih tinggi dibandingkan penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo & Sinaga (2020) yang menyatakan kadar karbohidrat pada roti berbahan tepung terigu, yaitu 54,45%.

Perlakuan penambahan tepung ikan teri berpengaruh nyata terhadap kadar kalsium *pizza base* ( $p < 0,05$ ). Hasil uji kadar kalsium dengan penambahan tepung ikan teri pada *pizza base* menunjukkan nilai terendah pada perlakuan 0% sebesar 139,47 mg/100g dan nilai tertinggi pada perlakuan 8% sebesar 337,7 mg/100g. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tepung ikan teri meningkatkan kadar kalsium pada *pizza base* karena mengandung kalsium yang cukup tinggi. Semakin tinggi konsentrasi tepung ikan teri pada *pizza base*, maka semakin tinggi kadar kalsium *pizza base*. Hal ini juga ditunjukkan dengan meningkatnya kadar abu seiring dengan penambahan tepung ikan teri (*Table 1*). Ramadhan *et al.* (2019) menjelaskan bahwa tepung ikan teri memengaruhi kadar kalsium pada kukis. Tepung ikan teri meningkatkan kandungan kalsium sebanyak 253-1.181 mg/100 g pada masing-masing formulasi dan tidak terpengaruh selama proses pengolahan kukis.

Kandungan kalsium yang tinggi pada tepung ikan teri disebabkan oleh proses pengolahan ikan menjadi tepung dengan menyertakan tulangnya karena ukurannya yang kecil. Tepung ikan teri memiliki kandungan kalsium sebesar 1.684,15 mg/100 g (Haq *et al.*, 2021). Asupan kalsium dalam tubuh harus terpenuhi setiap harinya sehingga tidak menyebabkan penyakit tulang seperti osteoporosis. Pangestika *et al.* (2021) memaparkan bahwa kebutuhan kalsium untuk manusia berbeda pada tiap usia. Kebutuhan kalsium orang berumur 19 sampai

di atas 65 lebih tinggi daripada kebutuhan kalsium anak-anak, yaitu 800 mg/hari. Angka kebutuhan kalsium untuk kelompok anak-anak dari umur 1-6 tahun adalah 500 mg/hari, sedangkan anak-anak yang berumur 7-9 tahun adalah 600 mg/hari. Kebutuhan kalsium yang paling banyak di antara kelompok lainnya adalah remaja yang berumur 10-18 tahun yaitu sebesar 1.000 mg/hari. *Pizza base* pada penelitian ini menunjukkan nilai kadar kalsium yang lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Nickle & Phrsson (2013) yang menyatakan bahwa kadar kalsium pada *pizza base* dengan kulit tipis yang berbahan dasar tepung terigu mengandung kalsium sebesar 147 mg/100g.

### Cohesiveness

*Cohesiveness* merupakan salah satu profil tekstur yang berkaitan dengan kekompakan pada bahan. *Cohesiveness Pizza Base* dengan konsentrasi tepung ikan teri yang berbeda disajikan pada *Figure 1*.

Konsentrasi tepung ikan teri berpengaruh nyata terhadap *cohesiveness pizza base* ( $p < 0,05$ ). *Cohesiveness* merupakan area tekan kompresi kedua sampai area tekan pertama. *Cohesiveness* terjadi karena gerakan mekanis saat tingkatan bahan dihancurkan (Iswara *et al.*, 2019). Hasil uji *cohesiveness* dengan

penambahan tepung ikan menunjukkan nilai terendah pada konsentrasi 8% sebesar 0,66 dan nilai tertinggi pada 0% sebesar 0,76. Tekstur pada *pizza base* menurun seiring dengan peningkatan kadar tepung ikan teri. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan tepung ikan memengaruhi nilai *cohesiveness pizza base*. Semakin tinggi konsentrasi tepung ikan, maka semakin rendah nilai *cohesiveness* yang dihasilkan. *Pizza base* dengan nilai *cohesiveness* yang rendah mudah mengalami keretakan karena adanya perlakuan tepung ikan teri yang tinggi menyebabkan kekompakan pada struktur bahan berkurang. Hal ini sesuai dengan penelitian Iswara *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa nilai *cohesiveness* yang semakin tinggi membuat keutuhan atau kekompakan bahan semakin tinggi. Roti manis yang terbuat dari 100% tepung terigu memiliki keutuhan dan kekompakan bahan tertinggi karena adonan mengandung gluten yang saat dipanaskan akan membentuk produk yang padu (*cohesive*). Protein yang terdapat pada tepung terigu dapat membuat jaringan-jaringan yang berikatan sehingga lebih kompak.

Faktor lain yang dapat memengaruhi nilai kekompakan, yaitu komposisi bahan dan proses pengovenan. Tepung terigu

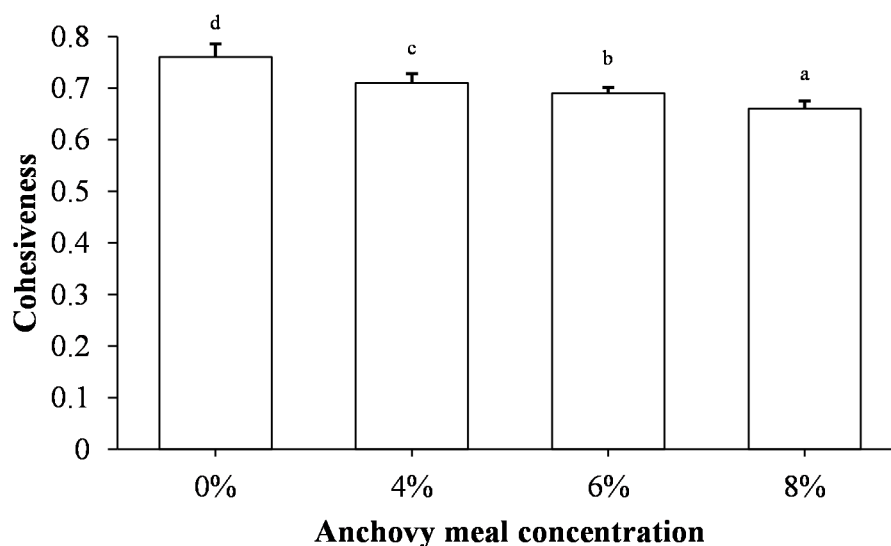


Figure 1 Cohesiveness of pizza base with the addition of different anchovy meal; The followed different letter showed statistically significant difference ( $p < 0,05$ )

Gambar 1 *Cohesiveness pizza base* dengan penambahan tepung ikan teri yang berbeda; Huruf berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik ( $p < 0,05$ )

dan tepung ikan teri yang digunakan pada *pizza base* dapat memengaruhi tekstur produk selama pengovenan. Pengovenan pada pembuatan tepung ikan teri dan *pizza base* menyebabkan protein terdenaturasi sehingga kehilangan kemampuannya untuk mengikat air. Hilangnya air selama pengovenan mengakibatkan struktur pada adonan melemah dan kadar air menurun. Hal ini sesuai dengan penelitian Nova *et al.* (2015), bahwa *cohesiveness* menunjukkan kekuatan ikatan internal dalam struktur produk. *Cohesiveness* produk dipengaruhi oleh kandungan air produk. Semakin tinggi kandungan air produk, maka nilai *cohesiveness* semakin tinggi. *Pizza base* pada penelitian ini menunjukkan nilai *cohesiveness* yang lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian El-Beltagi *et al.* (2017), bahwa *pizza base* dengan penambahan tepung ikan mas mempunyai nilai *cohesiveness* antara 0,62-0,68.

### Hedonik

Nilai hedonik *pizza base* dengan konsentrasi tepung ikan teri berbeda disajikan pada *Table 2*. *Pizza base* dengan penambahan tepung ikan teri 4% paling disukai panelis dengan skor hedonik rata-rata  $8,39 \pm 0,54$ . Nilai hedonik terendah ditunjukkan pada *pizza base* dengan penambahan tepung ikan teri 8% ( $7,69 \pm 0,55$ ) karena memiliki warna gelap, tekstur keras, rasa, dan aroma khas ikan. Namun demikian, *pizza base* dengan penambahan tepung ikan teri pada semua konsentrasi masih dapat diterima panelis. Konsentrasi 4%, tepung ikan teri dapat meningkatkan karakteristik sensori dibandingkan konsentrasi yang lebih tinggi

(6 dan 8%). Hasil hedonik *pizza base* dengan penambahan tepung ikan teri yang berbeda disajikan pada *Table 2*.

### Warna

Hasil uji hedonik dengan rentang penilaian 1-9 terhadap parameter warna *pizza base* dengan penambahan tepung ikan teri diperoleh nilai tertinggi pada perlakuan 0% sebesar 8,63 dan nilai terendah pada perlakuan 8% sebesar 8. Hasil tersebut menunjukkan warna *pizza base* dengan penambahan tepung ikan teri masih bisa diterima oleh panelis. Perlakuan kontrol lebih disukai panelis karena warnanya yang lebih cerah dibandingkan dengan perlakuan menggunakan tepung ikan teri. Asmoro (2013) memaparkan bahwa semakin tinggi tepung ikan teri nasi yang ditambahkan ke dalam formulasi biskuit menghasilkan warna yang lebih gelap. Warna cokelat pada biskuit disebabkan oleh penambahan tepung ikan teri yang berwarna cokelat. Hal ini juga diperkuat oleh Zuhri *et al.* (2014), bahwa penambahan konsentrasi tepung ikan lele yang semakin tinggi membuat warna makanan menjadi lebih gelap. Ketampakan warna yang lebih cerah memperoleh nilai yang lebih tinggi dan lebih disukai oleh panelis.

Perubahan warna pada *pizza base* dengan penambahan tepung ikan teri terjadi karena reaksi Maillard. Protein pada tepung ikan teri selama proses pemanasan terdenaturasi sehingga terjadi pencokelatan yang menyebabkan warna menjadi kecokelatan (Haq *et al.*, 2021). Semakin tinggi kadar protein pada *pizza base*, maka semakin cokelat warna yang dihasilkan. Faroj (2019)

Table 2 Hedonic value of *pizza base* with the addition of different anchovy meal  
Tabel 2 Nilai hedonik *pizza base* dengan penambahan tepung ikan teri yang berbeda

Parameter	Anchovy meal addition (%)			
	0	4	6	8
Color	$8.63 \pm 0.49^a$	$8.47 \pm 0.51^{ab}$	$8.20 \pm 0.48^{bc}$	$8.00 \pm 0.45^b$
Texture	$8.23 \pm 0.63^a$	$8.50 \pm 0.51^a$	$8.17 \pm 0.53^{ab}$	$7.80 \pm 0.66^b$
Taste	$7.97 \pm 0.49^a$	$8.07 \pm 0.58^a$	$7.47 \pm 0.57^b$	$7.37 \pm 0.61^b$
Aroma	$8.23 \pm 0.50^a$	$8.53 \pm 0.57^a$	$7.83 \pm 0.53^b$	$7.60 \pm 0.49^b$
Average	$8.27 \pm 0.53$	$8.39 \pm 0.54$	$7.92 \pm 0.53$	$7.69 \pm 0.55$

Different letter on the same row indicate significant differences



menyatakan bahwa penambahan tepung ikan teri menghasilkan warna kecokelatan. Pigmen warna terbentuk dari reaksi Maillard, hasil dari kondensasi gula pereduksi bergugus karbonil dengan asam amino pada protein. Reaksi Maillard terjadi pada proses pemanasan saat pemasakan dan pengovenan. Hal ini diperkuat oleh Haryani *et al.* (2017), warna coklat pada permukaan roti setelah dipanggang terbentuk karena reaksi Maillard. Reaksi Maillard adalah reaksi yang terjadi antara gula pereduksi (terutama  $\alpha$ -D-glukosa) dengan gugus amin bebas dari asam amino, protein atau senyawa lain yang mengandung gugus amin. Reaksi Maillard berlangsung dalam tiga tahap, yaitu tahap kondensasi, penyusunan kembali (penataan ulang Amadori) dan polimerisasi. Tahap kondensasi merupakan tahap awal (inisiasi) yang melibatkan reaksi antara gula aldosa atau ketosa dengan gugus amin. Pada tahap penataan ulang Amadori, *N-substitued glycosylamine* akan membentuk senyawa lain. Swastawati *et al.* (2020) menyatakan bahwa reaksi Maillard terjadi karena peningkatan kandungan asam amino pada ikan teri selama proses pengolahan. Reaksi Maillard menyebabkan perubahan warna menjadi coklat dan intensitas fluoresensi. Proses pemanasan menyebabkan degradasi protein mengakibatkan penurunan daya ikat air dari fraksi protein miofibrillar.

### Tekstur

Hasil uji hedonik dengan rentang penilaian 1-9 terhadap parameter tekstur *pizza base* dengan penambahan tepung ikan teri diperoleh nilai tertinggi pada perlakuan 4% sebesar 8,5 dan nilai terendah pada perlakuan 8% sebesar 7,8. Perlakuan tepung ikan teri 4% lebih disukai panelis karena teksturnya yang renyah dan tidak terlalu keras dibandingkan dengan perlakuan menggunakan tepung ikan teri 8% yang menghasilkan tekstur lebih keras dan mudah patah. Hal ini seiring dengan hasil tekstur *cohesiveness* yang nilainya semakin rendah dengan semakin bertambahnya konsentrasi tepung ikan teri. Nilai *cohesiveness* yang rendah menghasilkan *pizza base* dengan tekstur keras dan mudah patah karena tepung ikan teri tidak mengandung gluten. Yasinta *et al.* (2017) menjelaskan bahwa nilai

tekstur dipengaruhi oleh kadar air. Hal ini berkaitan dengan kadar air pada tepung yang digunakan berpengaruh terhadap tekstur. Kandungan air pada bahan yang semakin sedikit menjadikan tekstur yang semakin kering sehingga mengakibatkan produk menjadi lebih mudah patah.

### Rasa

Hasil uji hedonik dengan rentang penilaian 1-9 terhadap parameter rasa *pizza base* pada perlakuan 0% dan perlakuan 4% tidak berbeda nyata serta hasil pengujian *pizza base* dengan perlakuan 6% dan 8% tidak berbeda nyata, tetapi hasil perlakuan 0% dan 4% berkisar 7,97-8,07 berbeda nyata terhadap perlakuan 6% dan 8% dengan kisaran 7,37-7,47. Perlakuan tepung ikan teri 4% lebih disukai panelis karena mempunyai rasa yang gurih dan rasa ikan hanya sedikit. Rasa termasuk dalam salah satu faktor yang penting dalam penilaian produk makanan. Hermanto & Susanty (2020) menjelaskan bahwa perbedaan konsentrasi penambahan tepung ikan toman berpengaruh terhadap rasa. Penambahan tepung ikan yang semakin tinggi menghasilkan rasa gurih dan rasa ikan yang berlebihan tidak disukai panelis. Hal ini juga diperkuat oleh Azis & Akolo (2019), ikan teri berperan dalam menghasilkan rasa alami pada makanan. Rasa gurih yang dihasilkan berasal dari kandungan asam glutamat pada ikan teri. Asam glutamat memberikan rasa yang kuat dan enak sehingga dapat membangkitkan cita rasa pada makanan.

### Aroma

Hasil uji hedonik dengan rentang penilaian 1-9 terhadap parameter aroma *pizza base* pada perlakuan 0% dan perlakuan 4% tidak berbeda nyata serta hasil pengujian *pizza base* dengan perlakuan 6% dan 8% tidak berbeda nyata, tetapi hasil perlakuan 0% dan 4% berkisar 8,23-8,53 berbeda nyata terhadap perlakuan 4% dan 8% dengan kisaran 7,6-7,83. Konsentrasi tepung ikan yang tinggi menurunkan nilai kesukaan panelis pada *pizza base*. Nugraha (2016) memaparkan bahwa penambahan tepung ikan teri nasi menyebabkan aroma pada *non flacky crackers* menjadi lebih amis dan tingkat kesukaan

panelis menurun. Panelis secara umum lebih menyukai aroma harum pada kue.

## KESIMPULAN

Penambahan tepung ikan teri pada *pizza base* dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisika, kimia, dan hedonik *pizza base*. Kadar protein, lemak, abu, dan kalsium mengalami peningkatan dengan meningkatnya konsentrasi tepung ikan teri yang ditambahkan, tetapi kadar air, karbohidrat dan *cohesiveness* mengalami penurunan. Penambahan tepung ikan teri dengan konsentrasi 4% pada *pizza base* merupakan konsentrasi terbaik berdasarkan karakteristik fisik, kimia dan hedonik *pizza base* karena lebih disukai oleh panelis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amanah, N., Hendrayati, & Rauf, S. (2018). Kandungan protein dan kalsium serta zat besi pada *cheese stick* substitusi tepung ikan teri putih dan ikan teri hitam. *Media Gizi Pangan*, 25(2), 50-56. <http://dx.doi.org/10.32382/mgp.v25i2.388>
- Aryani, P., Nopianti, P., & Widiastuti, I. (2018). Pengaruh kombinasi tepung ikan sepat siam (*Trichogaster pectoralis*) dan tepung terigu terhadap karakteristik sensori dan fisiko-kimia mantou. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 7(1), 14-26. <https://doi.org/10.36706/fishtech.v7i1.5976>
- Aryati, E., & Dharmayanti, A. W. S. (2014). Manfaat ikan teri segar (*Stolephorus sp.*) terhadap pertumbuhan tulang dan gigi. *Odonto Dental Journal*, 1(2), 52-59.
- Asmoro, L. C. (2013). Karakteristik organoleptik biskuit dengan penambahan tepung ikan teri nasi (*Stolephorus sp.*). [Skripsi]. Universitas Brawijaya.
- Asyik, N., Ansharullah, & Rusdin, H. (2018). Formulasi pembuatan biskuit berbasis tepung komposit sagu (*Metroxylon sp.*) dan tepung ikan teri (*Stolephorus commersonii*). *Biowallacea*, 5(1), 696-707.
- Azis, R., & Akolo, I. R. (2019). Karakteristik mutu kadar air, kadar abu dan organoleptik pada penyedap rasa instan. *Journal of Agritech Science*, 3(2), 60-77. <https://doi.org/10.30869/jasc.v3i2.396>
- Campelo, D. A. V., De Souza, M. L. R., De Moura, L. B., Xavier, T. O., Yoshida, G. M., Goes, E. S. D. R., & Mikcha, J. M. G. (2017). Addition of different tuna meal levels to pizza dough. *Brazilian Journal of Food Technology*, 20(14), 1-8. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.1416>
- El-Beltagi, H. S., El-Senousi, N. A., Ali, Z. A., & Omran, A. A. (2017). The impact of using chickpea flour and dried carp fish powder on pizza quality. *Journal Pone*, 12(9), 1-15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183657>
- Fanny, L., Rahayu, C., & Pakhri, A. (2019). Daya terima dan kandungan zat gizi mikro serabi yang diperkaya tepung tempe dan tepung ikan teri (*Stolephorus sp.*). *Media Gizi Pangan*, 26(2), 190-200. <https://doi.org/10.32382/mgp.v26i2.1070>
- Faroj, M. N. (2019). Pengaruh substitusi tepung ikan teri (*Stolephorus commersonii*) dan tepung kacang merah (*Vigna angularis*) terhadap daya terima dan kandungan protein pie mini. *Media Gizi Indonesia*, 14(1), 56-65. <https://doi.org/10.204736/mgi.v14i1.56-65>
- Gupta, C., Milind., Jeyarani, T., & Rajiv, J. (2014). Rheology, fatty acid profile and quality characteristics of nutrient enriched pizza base. *Journal Food Science and Technology*, 1-8. <https://doi.org/10.1007/s13197-014-1338-2>
- Haryani, K., Hargono, Handayani, N. A., Ramadani, P., & Rezekia, D. (2017). Substitusi terigu dengan pati sorgum terfermentasi pada pembuatan roti tawar: studi suhu pemanggangan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(2), 61-64. <http://dx.doi.org/10.17728/jatp.197>
- Haq, A. D., Ratnaningsih, N., & Lastariwati, B. (2021). Substitusi tepung ikan teri (*Stolephorus sp.*) dalam pembuatan kue semprong sebagai sumber kalsium untuk anak sekolah. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(3), 264-273. <http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v24i3.36099>
- Hermanto, & Susanty, A. (2020). Karakteristik fisikokimia dan sensoris biskuit dengan penambahan tepung ikan toman (*Channa micropletes*). *Jurnal Riset dan Teknologi*,

- 14(2), 253-262. <https://doi.org/10.26578/jrti.v14i2.6182>.
- Iswara, I. I., Julianti, E., & Nurminah, M. (2019). Karakteristik tekstur roti manis dari tepung, pati, serat dan pigmen antosianin ubi jalar ungu. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 7(4), 12-21.
- Makmur, S. A. (2018). Penambahan tepung sagu dan tepung terigu pada pembuatan roti manis. *Agriculture Technology Journal*, 1(1), 1-9. <https://doi.org/10.32662/gatj.v1i1.161>.
- Natal, D. I. G., Dantas, M. I. S., Vidigal, M.C. T. R., Ribeiro, S. M. R., Piovesan, N. D., Martino, H.S. D., & Dias, D. M. (2014). Fortification of pizza dough's with whole soybean flour of new cultivar 'UFVTN 105AP'. *Ciencia Rura*, 44(9), 1-12. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20130687>.
- Nickle, M., & Pehrsson, P. (2013). USDA updates nutrient values for fast food pizza. *Procedia Food Science*, 2, 87-92.
- Ningrum, A. D., Suhartatik, N., & Kurniawati, L. (2017). Karakteristik biskuit dengan substitusi tepung ikan patin (*Pangasius* sp) dan penambahan ekstrak jahe gajah (*Zingiber officinale* var. Roscoe). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 2(1), 53-60. <https://doi.org/10.33061/jitipari.v2i1.1536>.
- Nova, M., Kusnandar, F., & Syamsir, E. (2015). Karakteristik fisikokimia dan sensoris biskuit dengan penambahan tepung ikan toman (*Channa micropletes*). *Jurnal Mutu Pangan*, 2(2), 87-95. <https://doi.org/10.26578/jrti.v14i2.6182>.
- Novitasari, R. (2019). Pembuatan *pizza* sebagai usaha pengembangan skill kuliner bagi ibu-ibu pkk, khususnya di Nagari Aja Gadang. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(1), 21-28.
- Nugraha, Y. A. (2016). Kualitas *non flaky crackers* dengan substitusi tepung sukun dan tepung ikan teri nasi (*Stolephorus* sp.). [Skripsi]. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Panjaitan, T. F. C., Fadhlullah, M., & Nurmala, R. (2021, Juni 5). Analisis kandungan nutrisi biskuit cracker dengan penambahan tepung ikan teri nasi (*Stolephorus* sp.) di UD. *Sinar Bahari*. Prosiding Simposium Nasional VIII Kelautan dan Perikanan. Makassar, Indonesia.
- Pangestika, W., Putri, F. W., & Arumsari, K. (2021). Pemanfaatan tepung tulang ikan patin dan tepung tulang ikan tuna untuk pembuatan *cookies*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 9(1), 44-55.
- Prasetyo, H. A., & Sinaga, R. E. (2020, Februari). Karakteristik roti dari tepung terigu dan tepung komposit dari tepung terigu dengan tepung fermentasi umbi jalar oranye. Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS). Medan, Indonesia.
- Rahman, N., & Naiu, A. S. (2021). Karakteristik kukis bagea tepung sagu (*Metroxylon* sp.) yang disubstitusi tepung ikan teri (*Stolephorus indicus*). *Jambura Fish Processing Jurnal*, 3(1), 16-26. <https://doi.org/10.37905/jfpj.v3i1.7779>.
- Rahmawati, H., & Rustanti, N. (2013). Pengaruh substitusi tepung tempe dan ikan teri nasi (*Stolephorus* sp.) terhadap kandungan protein, kalsium, dan organoleptik *cookies*. *Journal of Nutrition College*, 2(3), 382-390. <https://doi.org/10.14710/jnc.v2i3.3440>.
- Rahmi, Y., Widya, N., Anugerah, P. N., & Tanuwijaya, L. K. (2018). Tepung ikan teri nasi (*Stolephorus commersini lac.*) sebagai sumber kalsium dan protein pada corn flakes alternatif sarapan anak usia sekolah. *Nutrire Diaita*, 10(1), 34-44.
- Ramadhan, R., Nuryanto., & Wijayanti, H. S. (2019). Kandungan gizi dan daya terima *cookies* berbasis tepung ikan teri (*Stolephorus* sp) sebagai PMT-Puntuk balita gizi kurang. *Journal of Nutrition College*, 8(4), 264-273.
- Swastawati, F., Riyadi, P. H., Sulistyaningrum, H., Resky, S., & Suharto, S. (2020). Comparison of macro nutritional value, dissolved protein, amino acids and minerals of fresh and crispy product of anchovy (*Stolephorus commersonnii*). *Systematic Review in Pharmacy*, 11(9), 424-430.
- Verdi, R., Gasparino, E., Coradini, M. F., Chambo, A. P. S., Feihrmann, A. C., Goes, S. D. R., & De Souza, M. L. R. (2020). Inclusion of dehydrated mix of tilapia

- and salmon in pizzas. *Food Science and Technology*, 40(4), 794-799. <https://doi.org/10.1590/fst.22019>.
- Virera, J. I., Tamrin, & Isamu, K. T. (2018). Pengaruh formulasi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dan tepung ikan teri (*Stolephorus* sp.) terhadap penilaian sensoris, kimia dan angka kecukupan gizi (AKG) biskuit pendamping asi. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 3(5), 1588-1600.
- Yasinta, U. N. A., Dwiloka, B., & Nurwantoro. (2017). Pengaruh substitusi tepung terigu dan tepung pisang terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik cookies. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(3), 119-123. <http://dx.doi.org/10.17728/jatp.200>.
- Zuhri, N. M., Swastawati, F., & Wijayanti, I. (2014). Pengkayaan kualitas mi kering dengan penambahan tepung daging ikan lele dumbo (*Clarias Gariepinus*) sebagai sumber protein. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(4), 119-126.