

# Evaluasi Kualitas Mi Kering dengan Tepung Labu Kuning dan Tepung Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) sebagai Substitusi Sebagian Tepung Terigu

Evaluation of Dry Noodles Quality with Pumpkin and Skipjack Tuna Flour (*Katsuwonus pelamis*) as Partial Substitute for Wheat Flour

**Meda Canti\*, Michella Siswanto, Diana Lestari**

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknobiologi, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya,  
Jl. Jenderal Sudirman 51, Jakarta 12930, Indonesia

\*Penulis korespondensi: Meda Canti, Email: meda.canti@atmajaya.ac.id

Submisi: 27 Januari 2020; Revisi: 5 Oktober 2020; Diterima: 25 Februari 2021

## ABSTRAK

Mi kering merupakan salah satu jenis pangan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat luas. Hal tersebut menyebabkan peningkatan konsumsi tepung terigu sebagai bahan dasar mi. Selain itu dapat menyebabkan tingginya impor gandum di Indonesia. Tepung labu kuning merupakan salah satu bahan yang dapat menggantikan tepung terigu pada pembuatan mi kering. Kandungan karbohidrat tepung labu kuning tinggi. Namun karena proteinnya rendah, maka perlu penambahan protein dari luar, misalnya tepung ikan cakalang. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sifat sensoris, fisik, dan kimia mi kering berbahan dasar tepung labu kuning dan tepung ikan cakalang sebagai substitusi sebagian tepung terigu. Formulasi pada pembuatan mi kering yaitu menggunakan rasio tepung terigu:tepung labu kuning sebesar 100:0; 90:10; 80:20; 70:30; 60:40 dan ditambahkan tepung ikan cakalang sebesar 0, 10, 20, 30, 40%. Mi kering yang dihasilkan kemudian dianalisis sifat sensoris, fisik, dan kimianya. Berdasarkan sifat sensorisnya, formulasi mi kering dengan tepung terigu:tepung labu kuning sebesar 80:20 masih dapat diterima oleh panelis. Rasio tepung ikan cakalang terbaik berdasarkan sifat fisik dan sensoris hingga 20%. Penambahan tepung ikan cakalang sebesar 20% menghasilkan mi kering dengan warna kuning, aroma, rasa, tekstur dan *aftertaste* yang masih dapat diterima panelis. Penambahan tepung ikan cakalang sebesar 10-40% akan meningkatkan nilai *cooking loss*, kekerasan, tetapi menurunkan nilai daya serap air, *swelling index*, *tensile strength* mi kering yang dihasilkan. Kandungan protein mi kering yang diformulasikan tepung ikan cakalang sebesar 20% meningkat sebesar 2,09 kali lipat, yaitu dari 12,03% db menjadi 25,10% db. Mi kering yang dihasilkan memiliki kadar air, abu, dan protein yang memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI).

**Kata kunci:** Mi kering; kualitas mi, tepung labu kuning; tepung ikan cakalang

## ABSTRACT

Dry noodles are a type of food that is widely consumed by the wider community. This preference causes an increase in the consumption of wheat flour as a primary ingredient of noodles. Also, it can cause a high number of imports of wheat to Indonesia. Pumpkin flour is one ingredient that can replace wheat flour in the manufacturing of dry noodles. The carbohydrate content of pumpkin flour is high. However, due to low protein, it needs additional protein from outside, for example, skipjack tuna flour. This study aimed to evaluate the sensory, physical, and chemical properties of dry noodles made from pumpkin and skipjack tuna flour as a partial substitute for wheat flour. The formulation for the manufacturing of dry noodles was a ratio of wheat flour: pumpkin flour at 100:0; 90:10; 80:20; 70:30; 60:40 and added with skipjack tuna flour at 0, 10, 20, 30, 40%. The dry noodles were then analyzed in terms of the sensory, physical, and chemical properties. Based on their sensory properties, the formulation of dry noodles with a ratio of wheat flour: pumpkin flour of 80:20 was still acceptable to the panelists. The best skipjack tuna flour ratio based on the physical and sensory properties was up to 20%. The addition of skipjack tuna flour by 20% resulted in dry noodles with a yellow color, aroma, taste, texture, and aftertaste that were still acceptable to panelists. The addition of skipjack tuna flour by 10-40% increased the cooking loss value, and hardness, yet reduced the value of water absorption, swelling index, and tensile strength of the dry noodles. The protein content of the dry noodles with 20% skipjack tuna flour increased by 2.09 times, i.e., from 12.03% db to 25.10% db. The dried noodles produced had moisture, ash, and protein content that met the Indonesian National Standard (SNI).

**Keywords:** Dried noodles; noodle quality; pumpkin flour; skipjack tuna flour

## PENDAHULUAN

Menurut SNI (2015), mi kering adalah produk pangan yang dibuat dari tepung terigu sebagai bahan baku utamanya. Selain itu mi kering dapat dibuat dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan (BTP) yang diizinkan. Tahapan pembuatan mi kering yaitu pencampuran dan pengadukan, lalu pencetakan lembaran mi (*sheeting*) dan pembuatan untaian mi (*slitting*). Kemudian untaian mi dilakukan proses dengan atau tanpa pengukusan (*steaming*), selanjutnya dilakukan pemotongan (*cutting*) berbentuk khas mi. Tahapan terakhir mi dapat digoreng atau dikeringkan. Mi kering adalah produk pangan olahan yang digemari oleh masyarakat Indonesia. Menurut Kementerian Pertanian (2018), tingkat konsumsi mi kering di Indonesia tinggi karena dapat mencapai 78 g/kapita/tahun. Bahan utama dalam pembuatan mi kering adalah tepung terigu. Hal ini dapat menyebabkan meningkatnya tingkat konsumsi tepung terigu di Indonesia. Tingkat konsumsi tepung terigu nasional mencapai 2,638 kapita/tahun, sehingga dapat meningkatkan volume impor gandum (Kementerian Pertanian, 2018). Pada tahun 2019, impor gandum mencapai 10,69 juta ton (BPS, 2019). Oleh karena itu pada pembuatan mi kering diperlukan bahan pangan lain yang dapat disubstitusikan pada tepung terigu, salah satunya dengan tepung labu kuning.

Labu kuning (*Cucurbita moschata* Lac.) merupakan tanaman yang memiliki potensi besar untuk dibudidayakan di Indonesia. Produksi nasional labu kuning semakin meningkat dari tahun ke tahun. Produktivitas dan

konsumsi labu kuning di Indonesia cukup tinggi yaitu mencapai 523.063 ton dan 466.400 ton (Fauzi dkk., 2017; Kementerian Pertanian, 2018). Seperti tepung terigu, kandungan karbohidrat tepung labu kuning tinggi yaitu 76,47% db, namun memiliki kandungan protein yang lebih rendah dibandingkan tepung terigu sebesar 10,88% db (Nakhon dkk., 2017). Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Aukkanit dan Sirichokworrakit (2017), menunjukkan penambahan tepung labu kuning sebanyak 30% menyebabkan kandungan protein pada mi kering menurun menjadi 7,81%. Oleh karena kandungan protein mi yang ditambahkan tepung labu kuning rendah, maka diperlukan penambahan sumber protein lain, salah satunya yaitu protein yang berasal dari ikan cakalang.

Ikan merupakan salah satu bahan pangan yang paling banyak ditemukan di Indonesia. Tingkat konsumsi ikan di Indonesia masih rendah sebesar 50,69 kg/kapita pada tahun 2018 (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2018). Ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) merupakan salah satu jenis ikan yang mudah ditemukan di Indonesia. Produksi ikan cakalang di Indonesia sebesar 467.548 ton (BPS, 2017). Ikan cakalang memiliki kandungan protein yang tinggi sebesar 25,29%, sedangkan tepung cakalang memiliki kandungan protein sebesar 82,86% (Litaay dan Santoso, 2013; Nurjanah dkk., 2015). Kandungan asam amino esensial ikan cakalang yaitu histidin (11,37%), leusin (9,25%), lisin (7,78%), valin (7,16%), isoleusin (4,85%), treonin (4,51%), fenilalanin (3,39%), metionin (2,34%), dan triptofan (1,29%) (James dan Kumar, 2013). Selain itu ikan cakalang juga memiliki kandungan EPA (4,74±0,39%) dan DHA (35,66±0,23%) yang

tinggi (Mahaliyana dkk., 2015). Saat ini pemanfaatan ikan cakalang terbatas dikonsumsi sebagai ikan segar, sehingga perlu diolah menjadi tepung dan diformulasikan ke produk pangan seperti mi kering untuk meningkatkan nilai tambah dan tingkat pemanfaatannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sifat sensoris, fisik, dan kimia mi kering yang terbuat dari substitusi sebagian tepung terigu dengan tepung labu kuning dan tepung ikan cakalang.

## METODE PENELITIAN

### Bahan

Penelitian ini menggunakan labu kuning (*Cucurbita moschata* Lac.) yang diperoleh dari Supermarket Total Buah Segar, Bekasi, ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) yang diperoleh dari Pasar Taman Wisma Asri, Bekasi, tepung terigu merek Cakra Kembar dari PT. Bogasari dengan kandungan protein sebesar 11-13%, dan jeruk nipis. Bahan kimia yang digunakan dalam pembuatan tepung labu kuning dan mi kering meliputi natrium metabisulfit (Aditya Birla Chemicals, Thailand Ltd.), dan garam alkali berupa natrium karbonat dan kalium karbonat (Merck, Germany). Bahan kimia lain untuk keperluan analisis menggunakan kualitas p.a (*pro analysis*) (Merck, Germany).

### Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *noodles maker* (Oxone OX-989N, China), *cabinet dryer* (PT Agrowindo, Indonesia), ayakan 60 mesh (Indonesia), sieve shaker (Indonesia), *food processor* (Philips, Indonesia), *centrifuge* (Eppendorf 5418 R, USA), *texture analyser* (Agrosta, France), oven (Memmert UN 110, Germany), tanur (Carbolite CWF 1100, UK), Kjeldhal (Behr Labor-Technik K8, Germany), Soxhlet (Iwaki, Thailand), vortex (Thermo Fisher Scientific, Korea), dan timbangan analit (Shimadzu ATX 224, Philippines).

### Pembuatan Tepung Labu Kuning

Tepung labu kuning dibuat berdasarkan metode Prabasini dkk. (2013) yang dimodifikasi. Labu kuning dibersihkan dan dikupas kemudian diiris tipis dengan ketebalan 2 mm. Lalu labu kuning direndam dengan menggunakan natrium metabisulfit ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) 0,25% untuk mencegah terjadinya proses pencoklatan baik enzimatis maupun non-enzimatis. Lama perendaman dengan natrium metabisulfit dilakukan modifikasi dari 20 menit menjadi selama 30 menit, sehingga optimal mempertahankan warna labu kuning. Selanjutnya labu kuning dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60 °C. Lama pengeringan dimodifikasi dari 8 jam menjadi 42

jam, supaya kadar air tepung labu kuning yang dihasilkan maksimal 14,5%. Kemudian labu kuning dihaluskan dengan menggunakan *food processor*. Tepung labu kuning selanjutnya diayak dengan ukuran 60 mesh.

### Pembuatan Tepung Ikan Cakalang

Metode pembuatan tepung ikan cakalang dilakukan berdasarkan Litaay dan Santoso (2013) yang telah dimodifikasi. Pembuatan tepung ikan cakalang dimulai dengan pemisahan kepala, isi perut, dan badan ikan. Kemudian badan ikan dicuci hingga bersih lalu dipisahkan antara daging dengan tulang. Lalu daging direndam di dalam air jeruk nipis untuk menghilangkan bau amis. Media perendaman dimodifikasi dari air dengan penambahan jeruk nipis. Hal tersebut dikarenakan jeruk nipis dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang menyebabkan pembentukan *trimethylamine* (TMA) sehingga bau amis berkurang (Safitri dkk., 2019). Lama waktu perendaman dimodifikasi dari 2 jam menjadi 10 menit, karena sudah optimal untuk mengurangi bau amis pada daging ikan. Selanjutnya ikan cakalang dikukus dan dikeringkan. Lama pengukusan dimodifikasi dari 10 menit menjadi 30 menit, sehingga optimal untuk mengurangi kadar air bahan dan mempertahankan tekstur daging ikan yang padat dan kompak. Selain itu suhu proses pengeringan dan lama pengeringan juga dimodifikasi dari suhu 50 °C selama 5 jam menjadi suhu 60 °C selama 18 jam, supaya dihasilkan kadar air tepung ikan cakalang maksimal 14,5%. Tahap selanjutnya ikan cakalang dihaluskan dan diayak dengan ukuran sebesar 60 mesh.

### Pembuatan Mi Kering

Tahapan formulasi pembuatan mi kering terdiri dari 2 tahap. Pada tahap 1 dilakukan formulasi tepung terigu: tepung labu kuning dengan rasio (100:0), (90:10), (80:20), (70:30), dan (60:40). Mi kering formulasi tahap 1 selanjutnya dianalisis sifat sensoris meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan (Meilgaard dkk., 2016). Rasio terbaik dari tahap 1 ini digunakan sebagai dasar pada formulasi tahap 2. Tahap 2 dilakukan formulasi 3 tepung yaitu campuran tepung terigu, tepung labu kuning dan tepung ikan cakalang. Penambahan tepung cakalang sebesar 0, 10, 20, 30, 40%. Pembuatan mi kering berdasarkan metode Irsalina dkk. (2016) yang dimodifikasi. Tahapan pembuatan mi kering dimulai dengan menimbang bahan-bahan sesuai dengan formulasi. Garam alkali natrium karbonat dan kalium karbonat (3:2) ditambahkan pada tepung campuran sebesar 1%. Fungsi garam alkali untuk memberikan kekenyalan dan elastisitas pada mi kering (Santosa, 2009). Kemudian ditambahkan air hingga adonan menjadi kalis. Setelah itu, dibuat menjadi lembaran-lembaran dan dicetak menjadi untaian mi dengan menggunakan

noodle maker. Selanjutnya untaian mi dikukus selama 15 menit. Selanjutnya untaian mi dikeringkan. Suhu dan lama pengeringan dimodifikasi dari suhu 65 °C selama 90 menit menjadi suhu 60 °C selama 3 jam, supaya kadar air mi kering yang dihasilkan maksimal 13%.

### Analisis Mi Kering

Analisis mi kering meliputi analisis sifat sensoris, sifat fisik dan sifat kimia. Analisis sifat sensoris menggunakan uji kesukaan dengan jumlah panelis semi terlatih sebanyak 25 orang (Meilgaard dkk., 2016). Analisis sifat fisik mi kering meliputi analisis daya serap air (Jang dkk., 2015), *swelling index* (Jang dkk., 2015), *cooking loss* (Jang dkk., 2015), dan tekstur menggunakan *texture analyser* (Agrosta, France). Analisis sifat kimia mi kering meliputi analisis kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat *by difference* (AOAC, 2002).

### Analisis Statistik

Penelitian ini dilakukan tiga kali ulangan perlakuan dan dua kali ulangan analisis. Analisis data menggunakan analisis keragaman (ANOVA). Apabila ada perbedaan yang signifikan, dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% ( $p < 0,05$ ). Analisis data menggunakan SPSS 24.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Sensoris Mi Kering

Sifat sensoris mi kering masak dari substitusi tepung terigu dengan tepung labu kuning disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1. semakin tinggi konsentrasi tepung labu kuning yang ditambahkan, nilai kesukaan panelis semakin menurun. Kesukaan panelis terhadap atribut warna dapat diketahui mi kering kontrol (tanpa penambahan tepung labu kuning) tidak berbeda nyata

dengan mi kering rasio tepung terigu:tepung labu kuning (90:10) dan (80:20). Namun berbeda nyata dengan mi kering (70:30) dan (60:40). Penambahan tepung labu kuning berpengaruh terhadap warna mi kering yang dihasilkan. Semakin tinggi penambahan tepung labu kuning maka warna mi kering semakin kuning tua. Tepung labu kuning berwarna kuning-oranye dengan  $L^* = 64,10$ ;  $a^* = 9,87$ ;  $b^* = 53,47$  (Murzaini dkk., 2020). Warna kuning-oranye tersebut disebabkan labu kuning memiliki pigmen karetonoid yang tinggi seperti  $\beta$ -karoten ( $77,17 \pm 9,32$  mg/100 g) dan  $\alpha$ -karoten ( $10,20 \pm 1,02$  mg/100 g) (Norshazila dkk., 2014).

Pada atribut aroma mi kering kontrol tidak berbeda nyata dengan mi kering rasio (90:10) dan (80:20), tetapi berbeda nyata dengan mi kering (70:30) dan (60:40). Mi kering (80:20) tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan penambahan tepung labu kuning. Hal ini menunjukkan penambahan tepung labu kuning berpengaruh terhadap aroma mi kering yang dihasilkan jika dibandingkan kontrol. Labu kuning memiliki senyawa volatil seperti alkohol (eukaliptol, etanol, 2-heptanol), ester (etil asetat, etil eter), dan alkena (Zhou dkk., 2017). Senyawa volatil tersebut menyebabkan mi kering yang dihasilkan memiliki aroma khas labu kuning.

Berdasarkan hasil evaluasi sensoris dapat diketahui pada atribut rasa, mi kering kontrol tidak berbeda nyata dengan mi kering rasio (90:10) dan (80:20). Namun berbeda nyata dengan mi kering (70:30) dan (60:40). Mi kering rasio (70:30) tidak berbeda nyata dengan rasio (80:20), tetapi berbeda nyata dengan kontrol. Rasio penambahan tepung labu kuning berpengaruh terhadap mi kering yang dihasilkan. Hal ini disebabkan adanya rasa pahit pada mi kering yang ditambahkan dengan tepung labu kuning. Tepung labu kuning mengandung total fenolik yang tinggi sebesar  $12,8 \pm 4,6$  mg GAE/g db, sehingga menyebabkan rasa pahit pada mi kering yang dihasilkan (Al-Qaisy dan Rathi, 2019). Namun menariknya

Tabel 1. Sifat sensoris mi kering masak dari substitusi tepung terigu dengan tepung labu kuning

Tepung terigu:tepung labu kuning	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Kesukaan keseluruhan
100:0	5,05 $\pm$ 1,10 <sup>a</sup>	4,45 $\pm$ 1,19 <sup>a</sup>	4,45 $\pm$ 1,36 <sup>a</sup>	4,40 $\pm$ 1,35 <sup>a</sup>	4,60 $\pm$ 1,10 <sup>a</sup>
90:10	4,50 $\pm$ 1,10 <sup>a</sup>	3,75 $\pm$ 1,07 <sup>ab</sup>	4,30 $\pm$ 1,49 <sup>a</sup>	4,35 $\pm$ 1,31 <sup>a</sup>	4,60 $\pm$ 1,39 <sup>a</sup>
80:20	4,20 $\pm$ 1,36 <sup>ab</sup>	3,75 $\pm$ 1,25 <sup>ab</sup>	4,00 $\pm$ 1,12 <sup>ab</sup>	4,00 $\pm$ 1,21 <sup>ab</sup>	4,20 $\pm$ 1,20 <sup>ab</sup>
70:30	3,45 $\pm$ 1,57 <sup>bc</sup>	3,50 $\pm$ 1,10 <sup>b</sup>	3,30 $\pm$ 1,08 <sup>b</sup>	3,80 $\pm$ 1,15 <sup>ab</sup>	3,50 $\pm$ 1,19 <sup>bc</sup>
60:40	3,20 $\pm$ 1,32 <sup>c</sup>	3,20 $\pm$ 0,95 <sup>b</sup>	3,20 $\pm$ 1,11 <sup>b</sup>	3,40 $\pm$ 1,23 <sup>b</sup>	3,35 $\pm$ 1,09 <sup>c</sup>

Keterangan: Rata-rata $\pm$ standar deviasi; 3 kali ulangan pengujian

Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ )

1= sangat tidak suka; 2= tidak suka; 3= agak tidak suka; 4= netral; 5= agak suka; 6= suka; 7= sangat suka

panelis masih dapat menerima rasa mi kering sampai dengan rasio (80:20).

Hasil atribut tekstur menunjukkan mi kering kontrol tidak berbeda nyata dengan mi kering (90:10), (80:20), (70:30). Namun berbeda nyata dengan mi kering rasio (60:40). Semakin tinggi penambahan tepung labu kuning maka tekstur mi yang dihasilkan memiliki elastisitas dan kekenyalan yang lebih rendah. Hal ini dikarenakan tepung labu kuning memiliki kandungan gluten yang rendah. Elastisitas dan kekenyalan mi dipengaruhi oleh kandungan gluten tepung yang digunakan. Gluten dapat meningkatkan kepadatan dan kekuatan adonan, sehingga membuat produk yang dihasilkan kenyal (Abidin dkk., 2013).

Berdasarkan hasil sensoris kesukaan atribut secara keseluruhan, mi kering dengan rasio (80:20) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan mi kering kontrol dan (90:10). Secara keseluruhan mi kering (80:20) tidak berbeda nyata dengan rasio (70:30), tetapi berbeda secara signifikan dengan mi kering (60:40). Mi kering (80:20) memiliki warna kuning tua, agak beraroma labu kuning, agak terasa labu kuning, dan memiliki tekstur yang agak kenyal sehingga masih dapat diterima oleh panelis. Mi kering (70:30) dan (60:40) tidak disukai panelis karena berwarna sangat kuning tua, beraroma labu kuning, terasa labu kuning dan tekstur tidak kenyal. Hasil penelitian ini tidak berbeda jauh dengan penelitian yang dilakukan oleh Aukkanit dan Sirichokworrakit (2017), bahwa penambahan tepung labu kuning hingga 30% mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap mi yang dihasilkan dalam atribut warna, *stickiness* dan kesukaan keseluruhan, sedangkan mi dengan penambahan tepung labu kuning sebesar 10 dan 20% tidak berbeda nyata dengan kontrol dalam atribut aroma, *softness*, rasa dan kesukaan

keseluruhan. Berdasarkan analisis sifat sensoris tersebut, maka formulasi pembuatan mi kering tahap kedua menggunakan tepung terigu dan tepung labu kuning dengan rasio 80:20.

### Sifat Sensoris Mi Kering dengan Penambahan Tepung Ikan Cakalang

Sifat sensoris mi kering masak dari substitusi tepung terigu dengan tepung labu kuning dan tepung ikan cakalang dilihat pada Tabel 2. Mi kering dengan penambahan tepung ikan cakalang sebesar 10 dan 20% tidak berbeda secara signifikan pada atribut warna, aroma, rasa, dan *aftertaste* dengan mi kering kontrol (tanpa penambahan tepung ikan cakalang). Namun berbeda secara signifikan dengan mi kering yang ditambahkan tepung cakalang sebesar 30 dan 40%. Penambahan tepung ikan cakalang sampai dengan 30% berpengaruh terhadap warna, aroma, rasa, tekstur dan *aftertaste* mi kering yang dihasilkan. Semakin tinggi penambahan tepung ikan cakalang maka kesukaan panelis terhadap warna mi kering semakin menurun. Hal ini juga sesuai penelitian yang dilakukan oleh Yulianti (2018), bahwa penambahan tepung ikan cakalang pada mi kering substitusi tepung ubi jalar sampai dengan 30% menurunkan kesukaan panelis. Oleh karena tepung ikan cakalang memiliki warna putih kekuningan sehingga berpengaruh terhadap mi kering yang dihasilkan. Penambahan tepung ikan cakalang juga mempengaruhi aroma mi kering yang dihasilkan. Aroma mi kering dengan penambahan tepung ikan cakalang 30 dan 40% tidak diterima oleh panelis, karena mi kering beraroma amis. Tepung ikan cakalang memiliki kadar lemak ( $1,82 \pm 0,11\%$  db) lebih tinggi dibandingkan tepung labu kuning ( $1,59 \pm 0,39\%$  db) dan tepung terigu ( $1,07 \pm 1,11\%$  db), sehingga menyebabkan aroma amis

Tabel 2. Sifat sensoris mi kering masak dari substitusi tepung terigu dengan tepung labu kuning dan tepung ikan cakalang

Tepung terigu:tepung labu kuning	Tepung ikan cakalang (%)	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Aftertaste	Kesukaan keseluruhan
80:20	0	5,52±1,26 <sup>a</sup>	4,68±1,35 <sup>a</sup>	4,88±1,30 <sup>a</sup>	5,44±1,26 <sup>a</sup>	4,72±1,28 <sup>a</sup>	5,36±0,95 <sup>a</sup>
	10	5,16±1,41 <sup>ab</sup>	4,56±1,26 <sup>a</sup>	4,60±1,32 <sup>a</sup>	4,76±1,42 <sup>ab</sup>	4,24±1,73 <sup>a</sup>	4,72±1,28 <sup>ab</sup>
	20	5,00±1,56 <sup>ab</sup>	4,04±1,62 <sup>ab</sup>	4,24±1,39 <sup>a</sup>	4,64±1,41 <sup>b</sup>	4,00±1,58 <sup>a</sup>	4,36±1,35 <sup>b</sup>
	30	4,28±1,60 <sup>bc</sup>	3,44±1,56 <sup>b</sup>	3,44±1,36 <sup>b</sup>	3,72±1,40 <sup>c</sup>	3,16±1,21 <sup>b</sup>	3,56±1,33 <sup>c</sup>
	40	4,00±1,63 <sup>c</sup>	3,40±1,71 <sup>b</sup>	2,92±1,35 <sup>b</sup>	3,04±1,21 <sup>c</sup>	3,04±1,31 <sup>b</sup>	3,24±1,27 <sup>c</sup>

Keterangan: Rata-rata±standar deviasi; 3 kali ulangan pengujian

Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ )

1= sangat tidak suka; 2= tidak suka; 3= agak tidak suka; 4= netral; 5= agak suka; 6= suka; 7= sangat suka

pada mi kering. Selain itu penambahan tepung ikan cakalang berpengaruh terhadap rasa mi kering. Semakin tinggi penambahan tepung ikan cakalang maka semakin turun kesukaan panelis terhadap atribut rasa mi kering. Panelis lebih menyukai mi kering dengan penambahan tepung ikan cakalang yang rendah sampai dengan 20%. Panelis tidak menyukai mi kering dengan penambahan tepung ikan cakalang 30 dan 40% karena mi kering yang dihasilkan memiliki rasa ikan yang kuat.

Berdasarkan atribut tekstur mi kering kontrol tidak berbeda nyata dengan mi kering yang ditambahkan tepung ikan cakalang sebesar 10%, tetapi berbeda nyata dengan mi kering yang ditambahkan 20, 30 dan 40%. Menariknya pada atribut tekstur ini mi kering dengan penambahan tepung ikan cakalang 20% tidak berbeda nyata dengan mi kering yang ditambahkan tepung ikan cakalang 10%. Penambahan tepung ikan cakalang berpengaruh terhadap mi kering yang dihasilkan. Tepung cakalang mengandung gluten yang rendah sehingga mengurangi kekenyalan dan elastisitas mi kering. Konsentrasi tepung ikan cakalang yang ditambahkan juga berpengaruh terhadap *aftertaste* mi kering yang dihasilkan. Kesukaan panelis terhadap *aftertaste* mi kering yang ditambahkan tepung ikan cakalang 30 dan 40% berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini dikarenakan adanya *aftertaste* pahit pada mi kering. *Aftertaste* pahit ini disebabkan kandungan asam amino histidin (11,37%) dan triptofan (1,29%) pada ikan cakalang (James dan Kumar, 2013).

Kesukaan panelis secara keseluruhan mi kering kontrol tidak berbeda signifikan dengan mi kering yang ditambahkan tepung ikan cakalang 10%, tetapi berbeda nyata dengan mi kering tepung ikan cakalang 20, 30 dan 40%. Mi kering dengan penambahan tepung ikan cakalang 20% tidak berbeda nyata dengan mi kering

tepung ikan cakalang 10%. Penambahan tepung ikan cakalang sebesar 20% pada mi kering masih dapat diterima oleh panelis, karena dihasilkan mi kering dengan warna kuning, agak beraroma amis, memiliki rasa ikan yang tidak terlalu kuat, tekstur agak kenyal, dan *aftertaste* tidak terlalu kuat. Mi kering yang tidak disukai oleh panelis untuk semua atribut kesukaan yaitu mi kering dengan penambahan ikan cakalang 30 dan 40%, kecuali pada atribut warna mi kering dengan penambahan tepung ikan cakalang 30% masih disukai panelis. Mi kering tersebut memiliki warna mi kuning tua, beraroma amis, memiliki rasa ikan yang kuat, memiliki tekstur yang tidak kenyal, dan memiliki *aftertaste* yang kuat. Dari hasil evaluasi sensoris, maka penambahan tepung ikan cakalang pada mi kering sampai dengan 20%.

### Sifat Fisik Mi Kering

Sifat fisik mi kering dari substitusi tepung terigu dengan tepung labu kuning dan tepung ikan cakalang disajikan pada Tabel 3. Parameter yang menentukan kualitas pemasakan mi yaitu *cooking loss*, nilai daya serap air, dan *swelling index*, yang menunjukkan penyerapan air selama pemasakan (Desai dkk., 2018). Penambahan tepung ikan cakalang semua perlakuan berpengaruh terhadap daya serap air, *swelling index* dan *tensile strength* mi kering yang dihasilkan. Namun tidak berpengaruh pada *cooking loss* dan kekerasan mi kering. Hasil analisis sifat fisik mi kering menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung ikan cakalang maka menurunkan nilai daya serap air, *swelling index*, dan *tensile strength* mi kering yang dihasilkan.

Daya serap air pada mi kering dengan penambahan tepung ikan cakalang sampai dengan 40% berbeda nyata dengan mi kering kontrol (tanpa penambahan tepung

Tabel 3. Sifat fisik mi kering dari substitusi tepung terigu dengan tepung labu kuning dan tepung ikan cakalang

Tepung terigu:tepung labu kuning	Tepung ikan cakalang (%)	Daya serap air (%)	<i>Swelling index</i>	<i>Cooking loss</i> (%)	Kekerasan (gf)	<i>Tensile strength</i> (gf)
80:20	0	254,30±0,32 <sup>a</sup>	3,94±0,35 <sup>a</sup>	8,98±1,71 <sup>a</sup>	7,26±0,24 <sup>a</sup>	42,17±0,98 <sup>a</sup>
	10	243,28±0,62 <sup>b</sup>	2,83±0,85 <sup>b</sup>	9,34±2,28 <sup>a</sup>	7,27±0,25 <sup>a</sup>	33,67±0,82 <sup>b</sup>
	20	223,48±0,29 <sup>c</sup>	2,58±0,70 <sup>b</sup>	9,95±1,77 <sup>a</sup>	7,29±0,41 <sup>a</sup>	27,83±0,75 <sup>c</sup>
	30	195,11±0,55 <sup>d</sup>	2,31±0,40 <sup>bc</sup>	10,93±2,10 <sup>a</sup>	7,29±0,26 <sup>a</sup>	18,83±0,75 <sup>d</sup>
	40	180,11±0,58 <sup>e</sup>	1,67±0,28 <sup>c</sup>	14,44±2,73 <sup>b</sup>	7,32±0,45 <sup>a</sup>	13,67±0,82 <sup>e</sup>

Keterangan: Rata-rata±standar deviasi; 3 kali ulangan pengujian

Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ )

ikan cakalang). Formulasi mi kering yang ditambahkan tepung ikan cakalang 20% memiliki daya serap air yang berbeda nyata dengan mi kering yang ditambahkan tepung ikan cakalang 10, 30, dan 40%. Daya serap air semakin menurun dengan semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung ikan cakalang pada mi kering. Nilai *swelling index* mi kering dengan tepung ikan cakalang 20% berbeda nyata dengan mi kering kontrol dan mi kering dengan tepung ikan cakalang 40%. Namun tidak berbeda nyata dengan mi kering dengan tepung ikan cakalang 10 dan 30%. Nilai daya serap air dan *swelling index* mi kering semakin menurun seiring dengan semakin tingginya penambahan tepung ikan cakalang pada formulasi mi kering. Menurunnya nilai daya serap air dan *swelling index* dapat disebabkan karena meningkatnya kandungan protein yang ada di dalam mi, dimana protein akan membentuk ikatan kompleks dengan pati sehingga penyerapan air menjadi terganggu dan akan menyebabkan menurunnya daya pengembangan dari mi (Pratama dan Nisa, 2014).

Nilai *cooking loss* mi kering dengan formulasi tepung ikan cakalang sebesar 20% tidak berbeda nyata dengan mi kering kontrol dan mi kering dengan formulasi tepung ikan cakalang 10 dan 30%. Mi kering yang ditambahkan tepung ikan cakalang 40% memiliki *cooking loss* yang berbeda nyata dengan mi kering dengan formulasi tepung ikan cakalang 20%. Penambahan tepung ikan cakalang sebesar 40% akan meningkatkan *cooking loss* mi kering. Selama proses pemasakan dapat mengakibatkan granula pati yang membengkak menjadi pecah sehingga air rebusan menjadi keruh. Hal ini dikarenakan molekul pati linier rantai pendek keluar dari granula kemudian masuk dalam air rebusan mi, sehingga terjadi *cooking loss*. Selain itu *cooking loss* juga dapat disebabkan daya ikat komponen adonan yang lemah, sehingga komponen tersebut akan larut ke dalam air rebusan (Widatmoko dan Estiasih, 2015). Meningkatnya nilai *cooking loss* juga dapat disebabkan karena tidak adanya gluten di dalam tepung ikan cakalang. Berkurangnya kandungan gluten di dalam mi, dapat

menyebabkan ikatan protein gluten menjadi terganggu dan melemah, sehingga kemampuan untuk membentuk jaringan tiga dimensi, yang dapat menghambat keluarnya isi granula pati berkurang (Desai dkk., 2018).

Mi kering dengan tepung ikan cakalang sebesar 20% memiliki nilai kekerasan yang tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan penambahan tepung ikan cakalang. Nilai kekerasan pada mi kering dipengaruhi oleh daya serap air. Semakin meningkat nilai kekerasan pada mi disebabkan karena semakin menurunnya daya serap air. Protein di dalam mi dapat berinteraksi dengan jaringan pada mi untuk membentuk struktur matriks yang dapat menyebabkan sedikitnya jumlah air yang masuk ke dalam mi, sehingga kekerasan mi semakin meningkat (Desai dkk., 2018).

Berdasarkan hasil sifat fisik diketahui mi kering semua perlakuan penambahan tepung ikan cakalang memiliki nilai *tensile strength* yang berbeda nyata. Penambahan tepung ikan cakalang yang semakin tinggi menurunkan nilai *tensile strength* mi. Menurunnya nilai *tensile strength* disebabkan semakin berkurangnya kandungan gluten pada mi. Hal ini mengurangi ikatan yang kuat antara pati dan granula pati, sehingga akan membuat mi menjadi tidak elastis (Ahmed dkk., 2016).

### Sifat Kimia Mi Kering

Sifat kimia mi kering dari substitusi tepung terigu dengan tepung labu kuning dan tepung ikan cakalang dapat dilihat pada Tabel 4. Kandungan kimia mi kering dipengaruhi oleh formulasi tepung ikan cakalang yang ditambahkan. Pada penelitian ini mi yang dilakukan analisis kimia yaitu mi kering kontrol dan mi kering yang ditambahkan tepung ikan cakalang sebesar 10 dan 20%. Semakin tinggi konsentrasi tepung ikan cakalang yang ditambahkan maka akan meningkatkan kadar air dan abu mi kering namun tidak secara signifikan. Kadar air dan abu pada semua mi kering telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) mi kering maksimal 13% wb dan 3% wb (SNI, 2015).

Tabel 4. Sifat kimia mi kering dari substitusi tepung terigu dengan tepung labu kuning dan tepung ikan cakalang

Tepung terigu:tepung labu kuning	Tepung ikan cakalang (%)	Air (% wb)	Abu (% db)	Protein (% db)	Lemak (% db)	Karbohidrat (% db)
80:20	0	8,21±0,54 <sup>a</sup>	2,80±0,76 <sup>a</sup>	12,03±3,01 <sup>a</sup>	0,64±0,45 <sup>a</sup>	84,53±2,26 <sup>a</sup>
	10	8,54±0,46 <sup>a</sup>	3,05±0,77 <sup>a</sup>	17,93±0,93 <sup>b</sup>	0,90±0,30 <sup>a</sup>	78,12±1,60 <sup>b</sup>
	20	8,55±0,66 <sup>a</sup>	3,31±0,54 <sup>a</sup>	25,10±0,83 <sup>c</sup>	1,18±0,59 <sup>a</sup>	70,41±1,30 <sup>c</sup>

Keterangan: Rata-rata±standar deviasi; 3 kali ulangan pengujian

Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan hasil analisis kadar protein menunjukkan semakin tinggi konsentrasi tepung ikan cakalang yang ditambahkan, maka meningkatkan kadar protein pada mi secara signifikan. Penambahan tepung cakalang berpengaruh terhadap kadar protein mi kering yang dihasilkan. Hal ini disebabkan kadar protein tepung ikan cakalang ( $77,00 \pm 0,77\%$  db) lebih tinggi dibandingkan tepung terigu ( $13,03 \pm 1,06\%$  db) dan tepung labu kuning ( $9,82 \pm 4,03\%$  db). Kadar protein semua perlakuan mi kering telah memenuhi SNI mi kering minimal 10% wb (SNI, 2015). Jika dibandingkan dengan mi kontrol, kandungan protein mi kering yang diformulasikan tepung ikan cakalang sebesar 20% meningkat 2,09 kali, dengan kadar protein dari 12,03% db menjadi 25,10% db. Kandungan protein mi kering penambahan tepung ikan cakalang 20% lebih tinggi dibandingkan kadar protein mi kering substitusi tepung ubi jalar dan tepung ikan cakalang sebesar 50% sebesar 11,93% (Yulianti, 2018).

Hasil analisis kadar lemak menunjukkan semakin tinggi konsentrasi tepung ikan cakalang yang ditambahkan, maka kadar lemak pada mi kering meningkat. Peningkatan kadar lemak pada mi kering ini tidak berbeda secara signifikan. Kandungan lemak mi kering relatif rendah, dikarenakan kadar lemak bahan yang digunakan juga rendah seperti tepung ikan cakalang ( $1,82 \pm 0,11\%$  db), tepung labu kuning ( $1,59 \pm 0,39\%$  db) dan tepung terigu ( $1,07 \pm 1,11\%$  db). Oleh karena kadar lemak mi kering rendah maka produk yang dihasilkan tidak mudah rusak dan tengik. Kadar lemak mi kering akan mempengaruhi mutu dari mi, dimana semakin tinggi kandungan lemak maka akan menyebabkan mi menjadi mudah rusak dan dapat menyebabkan ketengikan (Aliya dkk., 2016). Analisis kadar karbohidrat menunjukkan semakin tinggi konsentrasi tepung ikan cakalang yang ditambahkan, maka menurunkan kadar karbohidrat mi kering dan berbeda secara signifikan. Hal ini dapat disebabkan kandungan karbohidrat pada tepung ikan cakalang ( $16,49 \pm 0,91\%$  db) lebih rendah dibandingkan dengan tepung terigu ( $85,20 \pm 1,58\%$  db) dan tepung labu kuning ( $83,28 \pm 5,24\%$  db).

## KESIMPULAN

Mi kering formulasi tepung terigu:tepung labu kuning 80:20 dan penambahan tepung ikan cakalang sampai dengan 20% merupakan perlakuan terbaik berdasarkan sifat sensoris, fisik, dan kimianya. Penambahan tepung ikan cakalang lebih dari 20 % menyebabkan peningkatan nilai *cooking loss*, kekerasan, mi kering, tetapi menyebabkan penurunan nilai daya serap air, *swelling index*, *tensile strength* mi kering yang dihasilkan. Penambahan tepung ikan cakalang sebesar 20% mampu meningkatkan kadar protein sebesar 2,09 kali lipat protein semula.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih atas berlangsungnya penelitian ini disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, yang telah mendanai penelitian ini melalui Hibah Penelitian Fakultas.

## KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak ada konflik atau kepentingan dengan pihak lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A. Z., Devi, C. & Adeline. (2013). Development of wet noodles based on cassava flour. *Journal of Engineering and Technological Sciences*, 45(1), 97–111.
- Ahmed, I., Qazi, I. M., Li, Z., & Ullah, J. (2016). Rice noodles: materials, processing and quality evaluation. *Proceedings of The Pakistan Academy of Sciences: B. Life and Environmental Sciences*, 53(3), 215–238.
- Aliya, L. S., Rahmi, Y., & Soeharto, S. (2016). Mi "Mocafle" peningkatan kadar gizi mie kering berbasis pangan lokal fungsional. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 3(1), 32–41. <https://doi.org/10.21776/ub.ijhn.2016.003.Suplemen.4>
- Al-Qaisy, M. R., & Rathi, M. H. (2019). Total phenolic content and antioxidant efficacy of three parts of the pumpkin *Cucurbita mochata* and the effect of drying method on them. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 8(4), 1679–1689.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). (2002). *Official Methods of Analysis. Protein (Crude) in Animal Feed, Forage (Plant Tissue), Grain, and Oilseeds*. AOAC International. Virginia, US.
- Aukkanit N, & Sirichokworakit S. (2017). Effect of dried pumpkin powder on physical, chemical, and sensory properties of noodles. *Internasional Journal of Advances in Science Engineering and Technology*, 5(1), 14–18.
- BPS. (Badan Pusat Statistik). (2019). *Impor Biji Gandum dan Meslin Menurut Negara Asal Utama, 2010-2019*. <https://www.bps.go.id/statistictable/2019/02/14/2016/impor-biji-gandum-dan-meslin-menurut-negara-asal-utama-2010-2018.html> [Diakses 1 Oktober 2020].
- BPS. (Badan Pusat Statistik). (2017). *Produksi Perikanan Tangkap di Laut Menurut Provinsi dan Komoditas Utama, 2017*. <https://www.bps.go.id/dynamictable/2019/05/17/1628/produksi-perikanan-tangkap-di-laut-menurut-provinsi-dan-komoditas-utama-2017.html> [Diakses 22 Januari 2019].
- Desai, A., Brennan, M. A., & Brennan, C. S. (2018). The effect of semolina replacement with protein powder from



- fish (*Pseudophycis bachus*) on the physicochemical characteristics of pasta. *Journal of Food Science and Technology*, 89, 52–57. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.10.023>
- Fauzi, M., Diniyah, N., Rusdianto, A. S., & Kuliahsari, D. E. (2017). Penggunaan vitamin C dan suhu pengeringan pada pembuatan *chip* (irisan kering) labu kuning LA3 (*Cucurbita moschata*). *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 14(2), 108–115.
- Irsalina, R., Lestari, S. D., & Herpandi. (2016). Karakteristik fisiko kimia dan sensori mie kering dengan penambahan tepung ikan motan (*Thynnichthys thynnoides*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 5(1), 32–42.
- James, R., & Kumar, V. T. V. (2013). Variation of amino acids in white and red meat skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) caught from Arabian Sea. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 2(7), 2843–2846.
- Jang, H. L., Bae, I. Y., & Lee, H. G. (2015). In vitro starch digestibility of noodles with various cereal flours and hydrocolloids. *Journal of Food Sciences and Technology*, 63(1), 122–128. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.03.029>
- Kementerian Kelautan & Perikanan. (2018). *Refleksi 2018 & Outlook 2019*. [https://kkp.go.id/an-component/media/upload-gambar-pendukung/kkp/DATA%20KKP/Bahan%20RO%20KKP%202018%20\(final\).pdf](https://kkp.go.id/an-component/media/upload-gambar-pendukung/kkp/DATA%20KKP/Bahan%20RO%20KKP%202018%20(final).pdf) [Diakses 22 Januari 2019].
- Kementerian Pertanian. (2018). *Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2018*. <http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/download/file/450-statistik-konsumsi-pangan-tahun-2018> [Diakses 22 Januari 2019].
- Littay, C. & Santoso, J. (2013). Pengaruh perbedaan metode perendaman dan lama perendaman terhadap karakteristik fisiko-kimia tepung ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 5(1), 85–92.
- Mahaliyana, A. S., Jinadasa, B. K. K. K., Liyanage, N. P. P., Jayasinghe, G. D. T. M., & Jayamanne, S. C. (2015). Nutritional composition of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) caught from the ocean waters around Sri Lanka. *American Journal of Food and Nutrition*, 3(4), 106–111.
- Meilgaard, M. C, Civille, G.V., & Carr, B. T. (2016). *Sensory Evaluation Technique* (3<sup>rd</sup> ed.). Boca Raton (US): CRC.
- Murzaini, N. M. N., Taip, F. S., Aziz, N. A., & Rahman, N. A. A. (2020). Effect of pre-treatment in producing pumpkin powder using air fryer and its application in 'Bingka' baking. *Current Research in Nutrition and Food Science*, 8(1), 48–64. <https://doi.org/10.12944/CRNFSJ.8.1.05>
- Nakhon, P. P. S., Jangchud, K., Jangchud, A., & Prinyawiwatkul, W. (2017). Comparisons of physicochemical properties and antioxidant activities among pumpkin (*Cucurbita moschata* L.) flour and isolated starches from fresh pumpkin or flour. *Internasional Journal of Food Science and Technology*, 52(11), 1–9. <https://doi.org/10.1111/ijfs.13528>
- Norshazila, S., Irwandi, J., Othman, R., & Yumi, H.H.Z. (2014). Carotenoid content in different locality of pumpkin (*Cucurbita moschata*) in Malaysia. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6(3), 29–32.
- Nurjanah, Suseno, S. H., Hidayat, T., Paramudhita, P. S., Ekawati, Y., & Arifianto, T. B. (2015). Changes in nutritional composition of skipjack (*Katsuwonus pelamis*) due to frying process. *International Food Research Journal*, 22(5), 2093–2102.
- Prabasini, H., Ishartani, D., & Rahadian, D. (2013). Kajian sifat fisik dan kimia tepung labu kuning (*Cucurbita moschata*) dengan perlakuan *blanching* dan perendaman dalam natrium metabisulfit ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ). *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(2), 93–102.
- Pratama, I. A., & Nisa, F. C. (2014). Formulasi mie kering dengan substitusi tepung kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) dan penambahan tepung kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(4), 101–112.
- Safitri, D. N., Sumardianto, & Fahmi, A. S. (2019). Pengaruh perbedaan konsentrasi perendaman bahan dalam jeruk nipis terhadap karakteristik kerupuk kulit ikan nila. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 1(1), 47–54.
- Santosa, D. D. S. (2009). Pemanfaatan tepung premix berbahan dasar mutan sorgum ZH-30 untuk industri pembuatan adonan dan mie kering. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*, 5(1), 1–21.
- SNI. (2015). *Standar Nasional Indonesia 8217:2015 Mi kering*. <https://edoc.pub/24323sni-8217-2015-pdf-free.html> [Diakses 22 Januari 2019].
- Widatmoko, R. B., & Estiasih, T. (2015). Karakteristik fisikokimia dan organoleptik mie kering berbasis tepung ubi jalar ungu pada berbagai tingkat penambahan gluten. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(4), 1386–1392.
- Yulianti. (2018). Pengaruh penambahan tepung ikan cakalang pada mi kering yang bersubstitusi tepung ubi jalar. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 1(2), 8–15. <https://doi.org/10.32662/gatj.v1i2.418>
- Zhou, C., Mi, L., Hu, X., & Zhu, B. (2017). Evaluation of three pumpkin species: correlation with physicochemical, antioxidant properties and classification using SPME-GC-MS and E-nose methods. *Journal of Food Science and Technology*, 54(10), 3118–3131. <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2748-8>