



Variation of Sago Flour and Tapioca Starch in Carrot (*Daucus carota* L.) Fortified Mackerel (*Scomberomorus commersonii*) Sausages

Fortifikasi Pasta Wortel (*Daucus carota* L.) Pada Pembuatan Sosis Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) Dengan Variasi Tepung Sagu dan Tepung Tapioka

Monika Andini¹, Mercuria Karyantina^{1*}, Vivi Nuraini¹

¹Prodi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi dan Industri Pangan Universitas Slamet Riyadi Surakarta

*Corresponding author: kar_yantina@yahoo.com

Article info	Abstract
<p>Keywords: Mackerel, carrot, fish sausage, tapioca starch, sago flour</p>	<p>Sausage is one of frozen food product that's popular among the society. Mackerel is classified as a fish that's low fat and higher in protein, and also has characteristics like white meat, thick and didn't had contain many thorns, so it's suitable for used in the processed of fish sausage. Innovation of fish sausage can be carried out by fortification provitamin A from carrot paste, and produced gluten-free mackerel sausage product by using sago flour and tapioca starch as a binder. The purpose of this study was to identify characteristics of mackerel sausage fortified of carrot paste which is high in protein and β-carotene. The experimental design used is a Completely Randomized Design (CRD) with the first factor being the ratio of mackerel and carrot paste 75% : 25%, 50% : 50%, 25% : 75%. The second factor was the ratio of sago flour and tapioca starch as filler of sausage 80% : 20%, 60% : 40%, and 40% : 60%. The analysis indicated that the formulation of mackerel sausage which is highs in protein and the most preferred by consumers is found in the ratio of 75% mackerel : 25% carrot paste and 80% sago flour : 20% tapioca starch with a protein content of 11,36% and an overall level of preference is 3,55 (neutal). The mackerel sausage formulation that's highs in β-carotene is found in the ratio of 25% mackerel: 75% carrot paste and 60% sago flour: 40% tapioca starch by 876 $\mu\text{g/g}$. Fortified carrot paste in mackerel sausages could be a potensial source of protein and β-carotene.</p>
<p>Kata kunci: Ikan tenggiri, sosis ikan, tepung tapioka, tepung sagu, wortel</p>	<p>Abstrak</p> <p>Sosis menjadi produk <i>frozen food</i> yang cukup digemari masyarakat. Ikan tenggiri tergolong ikan yang berprotein tinggi, rendah lemak, serta memiliki karakteristik daging berwarna putih, tebal dan tidak banyak mengandung duri sehingga cocok dimanfaatkan dalam pengolahan sosis ikan. Inovasi sosis ikan dapat dilakukan dengan fortifikasi provitamin A dari pasta wortel, serta menghasilkan produk sosis ikan tenggiri yang bebas gluten dengan mengaplikasikan tepung sagu dan tepung tapioka sebagai bahan pengikat. Eksperimen ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik sosis ikan tenggiri dengan fortifikasi pasta wortel yang tinggi protein dan β-karoten meliputi fisik, kimia dan sensoris. Rancangan percobaan yang dilakukan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor pertama yaitu rasio ikan tenggiri dan pasta wortel 75% : 25%, 50% : 50%, 25% : 75%. Faktor kedua yaitu perbandingan tepung sagu dan tepung tapioka sebagai <i>binder</i> 80% : 20%, 60% : 40%, dan 40% : 60%. Hasil penelitian menunjukkan formulasi sosis ikan tenggiri yang tinggi protein sekaligus paling disukai konsumen terdapat pada perbandingan ikan tenggiri 75% : pasta wortel 25% dan tepung sagu 80% : tepung tapioka 20% dengan kadar protein 11,36% dan tingkat kesukaan keseluruhan 3,55. Formulasi sosis ikan tenggiri yang tinggi β-karoten terdapat pada perbandingan ikan tenggiri 25% : pasta wortel 75% dan tepung sagu 60% : tepung tapioka 40% sebesar 876 $\mu\text{g/g}$. Sosis ikan tenggiri dengan fortifikasi pasta wortel berpotensi sebagai sumber protein dan β-karoten</p>

PENDAHULUAN

Ikan tenggiri/ makarel (*Scomberomorus commersonii*) adalah jenis ikan pelagis dengan kandungan protein yang cukup tinggi sebesar 21,4 g/100 g (Wahyudi & Maharani, 2017). Ikan tenggiri juga tinggi omega-3 seperti EPA (*Eicosapentaenoc acid*) dan DHA (*Docosahexaenoic acid*), serta nutrisi lain seperti zat besi, vitamin B9 dan B12. Makarel termasuk bahan pangan yang mudah rusak dan terkontaminasi, perlu dilakukan suatu usaha diversifikasi produk perikanan menjadi olahan makanan beku (*frozen food*) seperti sosis ikan yang dapat memperpanjang masa simpan dan meningkatkan kualitasnya. Menurut Swastawati *et. al.* (2013) ikan tenggiri termasuk ke dalam ikan berdaging putih dan tebal, tidak banyak mengandung duri dengan rasa dan baunya yang khas, serta bertekstur kenyal sehingga cocok diaplikasikan sebagai bahan dasar pada pengolahan sosis ikan.

Inovasi sosis ikan tenggiri dapat dilakukan dengan fortifikasi provitamin A seperti β -karoten yang dapat meningkatkan nilai gizi pada sosis. Wortel (*Daucus carota L.*) sebagai sumber provitamin A yang kaya akan kandungan β -karoten dapat dijadikan bahan biofortifikasi pada produk olahan. Menurut USDA (2016) kandungan β -karoten yang relatif tinggi pada wortel yaitu 8285 $\mu\text{g}/100\text{ g}$. Disisi lain, terlepas dari kenyataan bahwa wortel bermanfaat bagi tubuh, konsumsi wortel masih relatif rendah terutama dikalangan anak – anak karena rasanya yang tidak enak. Fortifikasi pasta wortel pada sosis ikan tenggiri menjadi salah satu upaya untuk meningkatkan konsumsi sayuran di masyarakat.

Kualitas sosis juga dapat ditentukan berdasarkan jenis bahan pengikat (*binder*)

yang digunakan. *Binder* berfungsi dalam mempertahankan tekstur sosis tetap kompak. Kandungan pati pada tepung berperan dalam meningkatkan daya ikat air dan emulsi lemak. Tepung sagu dan tepung tapioka dapat dijadikan pangan alternatif yang bebas gluten pada pembuatan sosis ikan tenggiri, serta ikut berkontribusi dalam mendorong program diversifikasi pangan lokal. Menurut Harsanto (1986) pengaplikasian tepung sagu pada pembuatan sosis berperan dalam menyempurnakan tekstur, serta menekan penyusutan dan menaikkan berat produk yang dihasilkan. Selain itu, penambahan tepung tapioka dalam pembuatan sosis ikan diharapkan mampu meningkatkan kekuatan dan elastisitas sosis.

Penelitian tentang sosis ikan tenggiri yang difortifikasi lebih dulu dilakukan Turangan *et. al.* (2019) dengan menambahkan tepung labu kuning. Substitusi pasta wortel sebelumnya dilakukan Febriyanti *et. al.* (2021) pada sosis ikan belanak dengan tepung tapioka sebagai bahan pengisi. Belum adanya penelitian mengenai sosis ikan tenggiri yang difortifikasi pasta wortel, padahal kedua bahan tersebut tinggi protein dan β -karoten. Berdasarkan uraian diatas, tujuan dilakukan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik kimia, fisik, dan sensosis sosis ikan tenggiri dengan fortifikasi pasta wortel yang tinggi protein dan β -karoten, serta disukai oleh konsumen.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor yaitu faktor pertama perbandingan ikan tenggiri dan pasta wortel (75% : 25%, 50% : 50%, 25% : 75%), sedangkan faktor kedua perbandingan tepung sagu dan tepung tapioka (80% : 20%, 60% : 40%, 40% : 60%). Data yang diperoleh dianalisis dengan uji sidik ragam, jika terdapat perbedaan diuji lanjut dengan Uji DMRT pada taraf signifikansi 5%, sedangkan data yang diperoleh dari uji organoleptik dengan melibatkan 20 panelis semi terlatih dengan uji yang dilakukan adalah uji kesukaan (hedonik) dianalisis statistik non-parametrik *Kruskal Wallis*, diuji lanjut dengan *Mann-Whitney U Test* pada taraf signifikansi 5%.

Alat

Peralatan yang digunakan yaitu *food processor* Mitochiba, blender Philip Hr 2116, selongsong sosis plastik *polymide* 16 mm *food grade*, *pipig bag*, tali kasur, timbangan digital, kukusan, termometer, kompor, sosis *stuffer* manual, oven Memmert, desikator Duran, kompor listrik Maspion, tanur/ *muffle* Nabetherm, timbangan analitik Simadzhu AUX320, vortex Thermo Scientifix, spektrofotometer Uv-Vis Shimadzu, *centrifuge* Hettich tipe Universal 320, LLOYD *Universal Testing Machine* tipe 2 Wick 2,05, krus porselin, botol timbang, soxhlet, *beaker glass*, tabung reaksi, spatula, mortar, kuvet, pengaduk kaca, kertas saring.

Bahan

Bahan yang digunakan yaitu ikan tenggiri yang dibeli dari Pasar Ikan Balekambang Surakarta, wortel yang diperoleh dari Pasar Nusukan Surakarta, tepung sagu Javara, tepung tapioka Cap Pak Tani, bubuk bawang putih dan pala bubuk Superindo, lada bubuk Ladaku, minyak

sayur Bimoli, susu skim Indoprima, garam Refina, penyedap rasa Totole, etanol 96%, Petroleum eter (PE), kalium dikromat, aquades.

Pembuatan Pasta Wortel

Wortel disortir, dikupas kulitnya, dipotong dadu kecil (1 x 1 x 1 mm), dicuci dengan air mengalir dan ditiriskan. Wortel dikukus (*blancing*) selama 5 menit pada suhu $\pm 75^{\circ}\text{C}$ dan dihaluskan menggunakan blender selama 5 menit sampai menjadi pasta. Proses pembuatan pasta wortel merujuk pada riset Palandeng *et. al.* (2016) yang sudah termodifikasi.

Pembuatan Sosis Ikan Tenggiri

Merujuk pada penelitian Asari *et. al.* (2021) yang sudah dimodifikasi ikan tenggiri dibersihkan, *difillet* bagian dagingnya (dipisahkan dari kulit, tulang dan duri), dicuci dengan air mengalir, daging ikan tenggiri diuleni dengan garam dan digiling menggunakan *food processor*, ambil sesuai perlakuan, digiling kembali bersama pasta wortel, tepung sagu, tepung tapioka, bumbu – bumbu serta bahan campuran lainnya hingga homogen, masukkan adonan ke dalam selongsong sosis berdiameter 16 mm dengan panjang 10 cm, kukus adonan sosis hingga matang selama ± 30 menit pada suhu 60°C , angkat dan dinginkan.

Parameter Penelitian

Analisis kimia meliputi analisis kadar air dan kadar abu metode thermogravimetri (Sudarmadji *et al.*, 2010), kadar protein metode mikro kjeldahl (Apriyantono *et al.*, 1989), kadar lemak metode soxhket (Sudarmadji *et al.*, 2010), kadar karbohidrat *by difference* (Winarno, 1986), kadar β -karoten metode *carr-Price* (AOAC, 1992). Analisis fisik meliputi uji

tekstur *hardness* (Untoro *et al.*, 2012) dan rendemen (AOAC, 2005). Analisis organoleptik menggunakan metode skala hedonik (Rahayu, 2001) mencakup warna,

rasa, aroma, tesktur dan kesukaan keseluruhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kimia Sosis Ikan Tenggiri dengan Fortifikasi Pasta Wortel

Tabel 1. Karakteristik Kimia Sosis Ikan Tenggiri dengan Fortifikasi Pasta Wortel

Karakteristik Kimia							
Ikan Tenggiri : Pasta Wortel	Tepung Sagu : Tepung Tapioka	Air (%)	Abu (%)	Lemak (%)	Protein (%)	Karbohidrat (% db)	β-Karoten (µg/g)
75%:25%	80%:20%	59,90±0,05 ^{ab}	1,65±0,04 ^{ab}	3,62±0,01 ^a	11,36±0,01 ^d	73,91±1,30 ^{bc}	279,08±0,02 ^b
	60%:40%	59,60±0,71 ^a	1,62±0,07 ^{ab}	4,41±0,01 ^b	11,20±0,02 ^d	71,90±0,53 ^a	286,25±0,06 ^c
	40%:60%	59,64±0,01 ^a	1,61±0,04 ^a	4,40±0,04 ^b	11,33±0,09 ^d	72,18±0,43 ^{ab}	252,92±0,07 ^a
50%:50%	80%:20%	60,71±0,14 ^c	1,65±0,01 ^{ab}	4,47±0,01 ^b	8,41±0,14 ^b	75,22±0,07 ^{cde}	610,72±0,09 ^d
	60%:40%	60,52±0,01 ^c	1,62±0,01 ^{ab}	4,84±0,07 ^c	8,89±0,02 ^c	74,02±0,18 ^{bcd}	628,24±0,04 ^f
	40%:60%	60,29±0,10 ^{bc}	1,69±0,01 ^b	4,81±0,11 ^c	8,77±0,23 ^c	74,57±0,95 ^{cd}	622,66±0,01 ^e
25%:75%	80%:20%	62,86±0,06 ^d	1,62±0,01 ^{ab}	6,66±0,04 ^f	6,23±0,05 ^a	74,78±0,15 ^{cde}	771,91±0,01 ^g
	60%:40%	63,50±0,05 ^e	1,59±0,01 ^a	5,78±0,02 ^e	6,16±0,01 ^a	76,70±1,70 ^e	876,0±0,01 ⁱ
	40%:60%	64,58±0,02 ^f	1,64±0,01 ^{ab}	5,32±0,01 ^d	6,20±0,05 ^a	76,05±0,63 ^{de}	832,11±0,07 ^h

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Duncan pada tingkat signifikansi 5%

Kadar Air

Tabel 1. menunjukkan bahwa hasil analisis kadar air berpengaruh untuk semua perlakuan. Kadar air sosis ikan tenggiri tertinggi sebesar 64,58%, sedangkan kadar air terendah sebesar 59,60%. Seiring meningkatnya substitusi pasta wortel, cenderung meningkatkan kadar air pada sosis ikan tenggiri, hal ini disebabkan pasta wortel mempunyai kadar air yang *relative* tinggi, dalam 100 g BDD mengandung air sebesar 89,5 g (Departemen Kesehatan RI, 2008). Menurut Wibowo *et. al.* (2014) kenaikan kadar air juga dipengaruhi oleh serat dalam wortel. Serat pangan memiliki daya serap yang cukup tinggi, hal ini didukung oleh ukuran polimernya yang besar, struktur kompleks dan banyak berisi gugus hidroksil sehingga mampu menyerap air dalam jumlah yang besar. Kadar air juga dipengaruhi oleh perbandingan tepung sagu dan tapioka sebagai *binder*. Kandungan amilosa tepung tapioka lebih rendah jika dibandingkan dengan tepung sagu menyebabkan penyerapan air yang terjadi

lebih kecil sehingga produk menjadi tinggi kadar air. Sejalan dengan pendapat Winarno (2004) bahwa pati akan cenderung menyerap air apabila kandungan amilosa rendah dan amilopektin tinggi. Sosis ikan tenggiri dengan fortifikasi pasta wortel masih tergolong memenuhi syarat mutu SNI 7755:2013 kadar air sosis ikan yaitu maksimal 68% (Badan Standardisasi Nasional, 2013).

Kadar Abu

Hasil analisis kadar abu pada **Tabel 1.** menunjukkan tidak berpengaruh untuk semua perlakuan. Kadar abu sosis ikan tenggiri tertinggi sebesar 1,69%, sedangkan kadar abu terendah sebesar 1,59%. Hal ini terjadi karena kandungan mineral pada bahan utama tidak jauh berbeda sehingga tidak mempengaruhi kadar abu pada sosis ikan tenggiri. Menurut Febriyanti *et. al.* (2021) semakin meningkatnya penggunaan tepung tapioka pada pembuatan sosis ikan menyebabkan tidak terdapatnya interaksi untuk meningkatkan atau menurunkan

persentase kadar abu. Berdasarkan SNI Nomor 7755:2013, kadar abu maksimal dalam sosis ikan adalah 2,5% (Badan Standardisasi Nasional, 2013). Formulasi pada sosis ikan tenggiri dengan fortifikasi pasta wortel masih tergolong memenuhi syarat mutu SNI tersebut.

Kadar Lemak

Tabel 1. menunjukkan bahwa hasil analisis kadar lemak sosis ikan tenggiri berpengaruh untuk semua perlakuan, dengan kadar lemak sosis ikan tertinggi sebesar 6,66%, sedangkan kadar lemak terendah sebesar 3,62%. Pasta wortel yang ditambahkan cenderung meningkatkan kadar lemak sosis ikan tenggiri, karena pada dasarnya ikan tenggiri merupakan jenis ikan yang rendah lemak jenuh, tetapi tinggi kandungan asam lemak omega-3 seperti EPA (*Eicosapentaenoic acid*) dan DHA (*Docosahexaenoic acid*). β -karoten pada wortel membantu dalam mengikat lemak yang berasal dari bahan tambahan dalam pembuatan sosis ikan tenggiri seperti minyak goreng dan telur yang dapat menyebabkan peningkatan pada kadar lemak yang dihasilkan. Sependapat dengan Pratiwi (2020), seiring meningkatnya tepung wortel yang ditambahkan pada nugget udang rebon kadar lemak yang dihasilkan semakin tinggi.

Perbandingan tepung sagu dengan tepung tapioka sebagai *binder* juga tidak begitu berpengaruh terhadap kadar lemak yang dihasilkan, hal ini disebabkan rendahnya kandungan lemak pada kedua jenis tepung. Kadar lemak sosis ikan tenggiri yang dihasilkan pada penelitian ini sudah sesuai dengan SNI 7755:2013 yaitu sosis ikan memiliki kadar lemak maksimal 7%. Menurut Ketaren (2005), kandungan lemak yang berlebih dapat berdampak pada mutu produk pangan terutama umur simpan

dan ketengikan, karena lemak mampu mengoksidasi dan menghidrolisis mengakibatkan aroma yang tidak enak (tengik) yang dapat mempercepat kerusakan pada produk makanan.

Kadar Protein

Hasil analisis kadar protein pada **Tabel 1.** menunjukkan bahwa proporsi ikan tenggiri dengan pasta wortel berpengaruh, sedangkan rasio tepung sagu dan tapioka sebagai *binder* tidak mempengaruhi kadar protein sosis ikan tenggiri. Kadar protein sosis ikan tenggiri tertinggi sebesar 11,36%, sedangkan kadar protein terendah sebesar 6,16%. Seiring meningkatnya konsentrasi ikan tenggiri cenderung meningkatkan kadar protein sosis ikan tenggiri. Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2008) kandungan protein ikan tenggiri cukup tinggi yaitu 21,4 g/100 g ikan. Menurut Novia (2011) peningkatan konsentrasi daging ikan akan mempengaruhi kadar protein, begitu juga kadar protein sosis akan mengalami peningkatan seiring meningkatnya daging ikan yang ditambahkan. Berdasarkan SNI sosis ikan 7755:2013, standar kadar protein dalam sosis ikan adalah minimal 9% (Badan Standardisasi Nasional, 2013). Beberapa kadar protein sosis ikan tenggiri yang masih dibawah standar, akan tetapi dengan fortifikasi pasta wortel dan tepung sagu pada pembuatan sosis ikan tenggiri memberikan kelebihan pada produk tersebut salah satunya menjadikan sosis ikan tenggiri sebagai sosis fungsional yang dapat memberikan manfaat kesehatan bagi tubuh.

Kadar Karbohidrat *by difference* (% db)

Hasil analisis karbohidrat *by difference* yang dihitung secara *dry basis* pada **Tabel 1.** menunjukkan bahwa perbandingan ikan tenggiri dengan pasta

wortel berpengaruh, sedangkan perbandingan tepung sagu dengan tepung tapioka tidak berpengaruh, dengan kadar karbohidrat tertinggi yaitu sebesar 76,70% dan kadar karbohidrat terendah yaitu 71,90%. Penambahan konsentrasi pasta wortel cenderung meningkatkan kadar karbohidrat *by difference* sosis ikan tenggiri yang dihasilkan. Peningkatan kadar karbohidrat didukung oleh tingginya kandungan karbohidrat total pada wortel sebesar 9,3 g/ 100 g (Wirakusumah, 2002), jauh lebih tinggi jika disamakan dengan kandungan karbohidrat total pada ikan tenggiri sebesar 0,61% (Balai Pengujian dan Pengawasan Mutu Hasil Perikanan, 2005). Kandungan karbohidrat total pada tepung sagu maupun tepung tapioka yang tidak jauh berbeda menjadikan proporsi tepung sebagai *binder* tidak berpengaruh terhadap kadar karbohidrat *by difference* sosis. Menurut Direktorat Gizi Departemen Kesehatan R.I (1996) kandungan karbohidrat pada tepung sagu sebesar 84,7 g, tepung tapioka sebesar 86,9 g.

Kadar β – karoten

Tabel 1. memperlihatkan bahwa hasil analisis kadar β – karoten sosis ikan tenggiri semua sampel berpengaruh, dengan kadar β – karoten tertinggi yaitu sebesar 876 μg/g sedangkan kadar β – karoten terendah sebesar 252,92 μg/g. Sosis ikan tenggiri yang dihasilkan cenderung mengalami peningkatan kadar β – karoten seiring meningkatnya konsentrasi pasta wortel. Wortel menjadi sumber provitamin A dengan kandungan β – karoten yang cukup tinggi yaitu 8285 μg/100 g (USDA, 2016) yang mampu menyuplai β – karoten ke dalam sosis ikan tenggiri. tepung sagu dengan tepung tapioka cenderung menyebabkan ketidakstabilan kandungan β – karoten karena pada dasarnya baik tepung sagu maupun tepung tapioka bukan merupakan sumber vitamin A, kondisi ini disebabkan pH pada tepung sagu maupun tepung tapioka yang cenderung asam yaitu berkisar 4,5 – 6,5 membuat kandungan β – karoten pada sosis ikan tenggiri menjadi tidak stabil, karena β – karoten rentan teroksidasi dengan adanya asam, panas, cahaya (sinar) serta katalisis logam (Triyani *et al.*, 2013).

Analisis Fisik Sosis Ikan Tenggiri Dengan Fortifikasi Pasta Wortel Dan Tepung Sagu

Tabel 2. Karakteristik Fisik Sosis Ikan Tenggiri dengan Fortifikasi Pasta Wortel

Karakteristik Fisik			
Ikan Tenggiri : Pasta Wortel	Tepung Sagu : Tepung Tapioka	Rendemen (%)	Tekstur <i>Hardness</i> (N)
75%:25%	80%:20%	99,21±0,03 ^d	1,06±0,01 ^g
	60%:40%	99,20±0,07 ^d	1,13±0,01 ^h
	40%:60%	99,74±0,37 ^e	0,93±0,01 ^f
50%:50%	80%:20%	99,01±0,01 ^d	0,70±0,06 ^d
	60%:40%	98,20±0,12 ^c	0,81±0,01 ^e
	40%:60%	98,40±0,12 ^c	0,57±0,01 ^c
25%:75%	80%:20%	97,89±0,09 ^b	0,51±0,00 ^b
	60%:40%	97,36±0,03 ^a	0,50±0,04 ^b
	40%:60%	97,31±0,05 ^a	0,40±0,01 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Duncan pada tingkat signifikansi 5%.

Rendemen

Rendemen sosis ikan tenggiri pada **Tabel 2.** menampilkan bahwa semua perlakuan berpengaruh, dengan hasil rendemen tertinggi yaitu sebesar 99,74% dan rendemen terendah sebesar 97,31%. Seiring meningkatnya pasta wortel yang ditambahkan pada perbandingan dengan ikan tenggiri cenderung menurunkan rendemen sosis ikan tenggiri, kondisi ini disebabkan tingginya kandungan air pada pasta wortel yaitu 89,5 g/ 100 g BDD (Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat, 2018). Semakin banyak persentase daging ikan tenggiri cenderung menghasilkan rendemen yang tinggi. Tingginya rendemen juga didorong oleh kemampuan asam amino pada protein dalam mengikat air (WHC), semakin banyak air yang terperangkap oleh asam amino menyebabkan sedikitnya air yang keluar, menjadikan rendemen semakin meningkat. Pada dasarnya rendemen rentan dipengaruhi oleh air yang hilang (menguap) selama proses pemasakan.

Seiring berkurangnya konsentrasi tepung sugu pada perbandingan tepung rendemen yang dihasilkan cenderung menurun. Menurut Aristawati *et. al.* (2013) pati yang terkandung pada tepung juga dapat mempengaruhi rendemen suatu produk, karena pati berpotensi untuk mengikat air. Seiring meningkatnya kandungan pati, lebih banyak air yang diserap yang menyebabkan tingginya rendemen. Granula pati mampu meresap air dan membengkak. Panas yang dihasilkan selama proses pemasakan berpotensi memisahkan ikatan hidrosil. Kondisi ini dapat meningkatkan kemampuan pati untuk mengikat air sekaligus menyebabkan pati mengembang/*swelling*, maka seiring berkurangnya konsentrasi tepung sugu, kadar pati juga ikut berkurang, rendemen yang dihasilkan juga ikut menurun.

Hardness

Tabel 2. menunjukkan bahwa hasil analisis tekstur *hardness* (kekerasan) berpengaruh untuk semua perlakuan. Tekstur *hardness* tertinggi sebesar 1,13 N dan tekstur *hardness* terendah yaitu sebesar 0,40 N. Peningkatan persentase pasta wortel yang pada sosis ikan tenggiri cenderung menurunkan *hardness* secara signifikan. Rendahnya tekstur *hardness* sosis ikan tenggiri menghasilkan tekstur yang kenyal tetapi tidak padat/ tidak keras (empuk). Rendahnya *hardness* berhubungan dengan kadar air sosis ikan tenggiri yang dihasilkan menurunnya *hardness* juga dipengaruhi oleh kandungan serat pada wortel. Sifat mengikat air pada serat pangan mengakibatkan *hardness* berkurang bersamaan dengan meningkatnya konsentrasi pasta wortel yang ditambahkan. Hal ini sependapat dengan Setyoko (2017) ketika suatu produk mempunyai WHC lebih besar air yang menguap saat proses pemasakan lebih sedikit, membuat *hardness* pada produk berkurang. *Hardness* juga dipengaruhi oleh naik-turunnya protein yang terkandung, meningkatnya kandungan protein juga ikut mempengaruhi tingkat kekerasan. Protein berperan sebagai pengemulsi alami yang dapat mengikat lemak dan air sehingga terbentuk fase dispersi yang optimal dan homogen. Sependapat dengan Damopolii *et. al.* (2017) sebagai *binder*, tepung akan berkorelasi dengan protein daging ikan selama proses pemasakan, hal ini berpengaruh pada tingkat kekerasan yang dihasilkan.

Seiring berkurangnya konsentrasi tepung sugu pada perbandingan dengan tepung tapioka cenderung menurunkan *hardness* sosis ikan tenggiri, hal ini disebabkan tingginya kandungan amilosa pada sugu mampu meningkatkan nilai

hardness, begitu juga sebaliknya. Menurut Luna *et. al.* (2015) pori – pori pada amilosa lebih besar dibandingkan dengan

amilopektin sehingga air mudah keluar yang menyebabkan nilai *hardness* pada produk semakin meningkat.

Analisis Sensoris (Uji Organoleptik) Sosis Ikan Tenggiri Dengan Fortifikasi Pasta Wortel

Tabel 3. Karakteristik Organoleptik Sosis Ikan Tenggiri dengan Fortifikasi Pasta Wortel

Karakteristik Organoleptik						
Ikan Tenggiri : Pasta Wortel	Tepung Sagu : Tepung Tapioka	Warna	Tekstur	Rasa	Aroma	Kesukaan Keseluruhan
75%:25%	80%:20%	3,09±0,77 ^a	3,31±0,62 ^{ab}	3,27±0,77 ^a	3,27±0,96 ^{ab}	3,55±0,87 ^a
	60%:40%	3,22±0,74 ^a	3,56±0,61 ^a	3,37±0,82 ^a	3,34±0,90 ^{ab}	3,30±0,84 ^{ab}
	40%:60%	3,49±0,96 ^a	3,10±1,18 ^{ab}	3,42±0,98 ^a	3,77±0,88 ^a	3,52±1,03 ^{ab}
50%:50%	80%:20%	3,18±0,82 ^a	3,13±1,02 ^{abc}	2,75±1,16 ^a	3,17±0,87 ^{ab}	3,33±1,01 ^{ab}
	60%:40%	3,30±0,65 ^a	3,06±0,92 ^{bc}	2,91±0,99 ^a	2,87±0,97 ^{bc}	3,32±0,84 ^{ab}
	40%:60%	3,03±1,04 ^a	2,93±0,91 ^{bc}	2,94±0,56 ^b	3,19±0,72 ^b	3,04±0,66 ^b
25%:75%	80%:20%	2,85±0,86 ^a	2,36±1,11 ^{cd}	2,14±0,97 ^c	2,22±1,07 ^c	1,85±1,07 ^c
	60%:40%	2,74±1,00 ^a	2,16±1,17 ^d	2,46±1,10 ^{bc}	2,49±1,08 ^c	2,27±1,14 ^c
	40%:60%	2,45±1,17 ^a	1,85±0,95 ^d	2,37±0,85 ^c	2,46±0,77 ^c	2,36±0,97 ^c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Mann-Whitney pada tingkat signifikansi 5%

Kriteria Penilaian : Sangat tidak suka (1), Tidak suka (2), Netral (3), Suka (4), Sangat suka (5)

Warna

Tabel 3. menunjukkan bahwa warna tidak berpengaruh terhadap penilaian sensori sosis ikan tenggiri. Penilaian panelis terhadap warna sosis ikan tenggiri dengan skor 2,45 – 3,49 (tidak suka - netral). Warna sosis ikan tenggiri yang paling disukai pada formulasi ikan tenggiri 75% : pasta wortel 25% dan tepung sagu 40% : tepung tapioka 60% (3,49). Faktor yang berpengaruh terhadap warna sosis ikan tenggiri adalah penambahan pasta wortel. Menurut panelis, semua sosis yang diuji mempunyai nilai kesukaan warna yang hampir sama, sehingga perbandingan ikan tenggiri dan pasta wortel tidak begitu berpengaruh terhadap warna sosis ikan tenggiri. Seiring meningkatnya konsentrasi pasta wortel warna yang dihasilkan akan semakin jingga (sebelum digoreng), ketika sosis digoreng warna yang dihasilkan cenderung lebih gelap (kecoklatan) sehingga panelis kurang menyukai sosis ikan tenggiri dengan warna tersebut.

Tekstur

Hasil analisis uji hedonik tekstur sosis ikan tenggiri pada **Tabel 3.** menunjukkan bahwa perbandingan ikan tenggiri dengan pasta wortel berpengaruh, sedangkan perbandingan tepung sebagai *binder* tidak berpengaruh terhadap penilaian sensoris tekstur sosis ikan tenggiri. Penilaian panelis terhadap tekstur sosis ikan tenggiri dengan skor 1,85 – 3,56 (sangat tidak suka - netral). Tekstur sosis ikan tenggiri yang paling disukai pada formulasi ikan tenggiri 75% : pasta wortel 25% dan tepung sagu 60% : tepung tapioka 40% (3,56) dengan nilai *hardness* 1,13 N. Perbandingan dengan *hardness*, semakin tinggi nilai *hardness* pada sosis ikan tenggiri (keras dan padat) maka nilai kesukaan panelis semakin tinggi. Persentase pasta wortel yang ditambahkan cenderung menurunkan penerimaan tekstur sosis ikan tenggiri. Seiring meningkatnya persentase pasta wortel cenderung meningkatkan kandungan air pada sosis ikan tenggiri. Tingginya kadar air pada sosis

berdampak pada tekstur (keempukan), karena menghasilkan tekstur sosis cenderung mudah hancur saat ditekan atau dimamah, serta menyebabkan tekstur menjadi tidak kompak (padat) dan cenderung lembek.

Rasa

Hasil analisis uji hedonik rasa sosis ikan tenggiri pada **Tabel 3.** menunjukkan bahwa perbandingan ikan tenggiri dengan pasta wortel menjadi faktor utama yang mempengaruhi penilai rasa oleh panelis, sedangkan perbandingan tepung sagu dan tapioka sebagai bahan pengisi tidak begitu berpengaruh. Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa sosis ikan tenggiri diperoleh nilai 2,14 – 3,42 (tidak suka - netral). Rasa sosis ikan tenggiri yang paling disukai pada formulasi ikan tenggiri 75% : pasta wortel 25% dan tepung sagu 40% : tepung tapioka 60% (3,42). Seiring meningkatnya persentase pasta wortel yang ditambahkan cenderung menurunkan nilai uji hedonik rasa sosis ikan tenggiri, hal ini dikarenakan semakin banyak penambahan pasta wortel rasa wortel akan lebih dominan dari pada rasa khas dari daging ikan tenggiri pada sosis.

Aroma

Hasil analisis aroma sosis ikan tenggiri pada **Tabel 3.** menunjukkan bahwa semakin meningkatnya persentase pasta wortel cenderung menurunkan penilaian aroma sosis ikan tenggiri. Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa sosis ikan tenggiri diperoleh nilai 2,22 – 3,77 (tidak suka - netral). Rasa sosis ikan tenggiri yang paling disukai pada formulasi ikan tenggiri 75% : pasta wortel 25% dan tepung sagu 40% : tepung tapioka 60% (3,77). Panelis cenderung kurang menyukai sosis ikan tenggiri yang didominasi aroma khas wortel. Adanya penggunaan rempah – rempah

seperti pala, ketumbar, dan lada dapat menghilangkan bau amis pada ikan sehingga aroma sosis menjadi tidak berbau amis.

Kesukaan keseluruhan

Hasil analisis kesukaan keseluruhan sosis ikan tenggiri menunjukkan pada **Tabel 3.** bahwa semakin meningkatnya persentase pasta wortel yang ditambahkan, cenderung menurunkan penilaian kesukaan keseluruhan sosis ikan tenggiri. Nilai kesukaan keseluruhan sosis ikan tenggiri dengan fortifikasi pasta wortel yang dihasilkan berkisar 1,85 – 3,55 (sangat tidak suka – netral). Nilai kesukaan keseluruhan sosis ikan tenggiri yang paling disukai panelis pada formulasi ikan tenggiri 75% : pasta wortel 25% dan tepung sagu 80% : tepung tapioka 20% (3,55), sedangkan yang paling tidak disukai panelis pada formulasi yaitu ikan tenggiri 25% : pasta wortel 75% dan tepung sagu 80% : tepung tapioka 20% (1,85).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, formulasi sosis ikan tenggiri dengan fortifikasi pasta wortel terpilih secara kimia, fisik, maupun organoleptik (tinggi protein, β -karoten, dan juga disukai panelis) adalah sosis ikan tenggiri dengan perbandingan ikan tenggiri 75% : pasta wortel 25% dan tepung sagu 40% : tepung tapioka 60%, dengan kadar air 59.64%, kadar abu 1.61%, kadar lemak 4.40%, kadar protein 11,33%, kadar karbohidrat 72.18%, kadar β -karoten 252,92 μ g/g, rendemen 99,74%, *hardness* 0,93 N, dengan nilai kesukaan warna sosis ikan tenggiri 3,49, tekstur sosis ikan tenggiri 3,10, rasa sosis ikan tenggiri 3,42, aroma sosis ikan tenggiri 3,77, kesukaan keseluruhan sosis ikan tenggiri 3,52. Formulasi perbandingan juga mampu

meningkatkan kandungan protein dan β – karoten sosis ikan tenggiri.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. (1992). *Official methods of analysis*. Washington, DC : Association of Official Analytical Chemist.
- AOAC. (2005). *Official methods of analysis* (18 th edn). Washington, DC : Association of Official Analytical Chemist.
- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N. L., Sedarnawati, & Budiyanto, S. (1989). *Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan*. Bogor : Institut Pertanian Bogor Press.
- Aristawati, R., Atmaka, W., & Muhammad, D. R. A. (2013). Substitusi tepung tapioka (*Manihot esculenta*) dalam pembuatan takoyaki. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(1), 56–65.
- Asari, E. D., Haryati, S., & Sudjatinah, M. (2021). *Pengaruh berbagai jenis ikan laut terhadap sifat fisikokimia dan sensori sosis ikan*. Skripsi. Semarang : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Semarang.
- Badan Standarisasi Nasional. (2013). *SNI No.7755-2013. Sosis ikan*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Balai Pengujian dan Pengawasan Mutu Hasil Perikanan. (2005). *Teknologi pengolahan surimi dan produk fish jelly*. Jakarta : Balai Pengujian dan Pengawasan Mutu Hasil Perikanan (BPPMHP).
- Damopolii, R., Assa, J. R., & Kandao, J. (2017). Karakteristik organoleptik dan kimia bakso ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang disubstitusi dengan tepung sagu (*Metroxylon sago*) sebagai bahan pengisi. *Jurnal Cocos*, 1(4), 1–10. <https://doi.org/10.35791/cocos.v1i4.15703>
- Departemen Kesehatan RI. (2008). *Pedoman umum gizi seimbang (panduan untuk petugas)*. Jakarta : Direktorat Bina Gizi Masyarakat.
- Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat. (2018). *Tabel komposisi pangan Indoensia 2017*. Jakarta : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Febriyanti, V., Sani, E. Y., & Haryati, S. (2021). *Pengaruh substitusi pasta wortel dan tepung tapioka sebagai bahan pengisi terhadap sifat fisikokimia dan sensoris sosis ikan belanak*. Skripsi. Semarang : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Semarang.
- Harsanto, P. B. (1986). *Budidaya dan pengolahan sagu*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius.
- Ketaren, S. (2005). *Pengantar teknologi lemak dan minyak*. Bogor : UI-Press.
- Luna, P., Herawati, H., Widowari, S., & Prianto, A. B. (2015). Pengaruh kandungan amilosa terhadap karakteristik fisik dan organoleptik nasi instan. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 12(1), 1–10. <http://dx.doi.org/10.21082/jpasca.v12n1.2015.1-10>
- Novia, C. (2011). kajian kelayakan teknis dan finansial produksi nugget jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) rasa ikan tongkol (*Euthynus aletrates*) skala industri kecil. *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(1). <https://doi.org/10.35891/tp.v2i1.480>
- Palandeng, F. C., Mandey, L. C., & Lumoindong, F. (2016). Karakteristik fisiko-kimia dan sensoris sosis ayam petelur afkir yang difortifikasi dengan pasta dari wortel. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 4(2), 19–28.
- Rahayu, W. P. (2001). *Penuntun praktikum penilaian orgaloneptik*. Bogor : IPB Press (Bogor Agricultural University).
- Setyoko, T. (2017). *Pengaruh penambahan persentase tepung labu kuning*

- (*Cucurbita moshchata*) terhadap karakteristik fisiko-kimia sosis ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Skripsi*. Malang : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya Malang. Retrieved from <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/135779/>
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. (2010). *Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian*. Yogyakarta : Penerbit Liberty.
- Swastawati, F., Widiyanto, V., & Darmanto, Y. S. (2013). Pengaruh pemberian asap cair terhadap kualitas dendeng asap ikan bandeng (*Chanos forsk*), Tenggiri (*Scomberomorus SP*), dan lele (*Clarias batrachus*). *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(1), 11–20.
- Triyani, A., Ishartani, D., & Rahardian, D. A. . (2013). Kajian karakteristik fisikokimia tepung labu kuning (*Cucurbita moschata*) termodifikasi dengan variasi lama perendaman dan konsentrasi asam asetat. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(2), 29–38.
- Turangan, H., Rais, M., & Fadillah, R. (2019). Analisis penggunaan tepung labu kuning (*Cucurbita moschata*) terhadap kualitas sosis ikan tenggiri. . *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 5(2). 31 - 42. <https://doi.org/10.26858/jptp.v5i2.9931>
- Untoro, N. S., Kusrahayu, & Setiani, B. E. (2012). Kadar air, kekenyalan, kadar lemak dan citarasa bakso daging sapi dengan penambahan ikan bandeng presto (*Channos Channos Forsk*). *Animal Agriculture Journal*, 1(1), 567–583.
- Wahyudi, R., & Maharani, E. T. W. (2017). Profil protein pada ikan tenggiri dengan variasi penggaraman dan lama penggaraman dengan menggunakan metode SDS-PAGE. *Seminar Nasional Pendidikan, Sains Dan Teknologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Muhammadiyah Semarang*, ISBN : 978, 34– 41. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/psn12012010/article/viewFile/3110/3014>
- Wibowo, A., Hamzah, F., & Johan, V. S. (2014). Pemanfaatan wortel (*Daucus carota L.*) dalam meningkatkan mutu nugget tempe. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pertanian*, 13(2), 27–34. <http://dx.doi.org/10.31258/sagu.v13i2.2577>
- Winarno, F. G. (1986). *Kimia pangan dan gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F. G. (2004). *Kimia pangan dan gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Wirakusumah, E. S. (2002). *Buah dan sayur untuk terapi*. Jakarta : Penebar Swadaya.