

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN PENERIMAAN KONSUMEN TERHADAP SOSIS IKAN LAYANG (*Decapterus russelli*) DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG SAGU (*Metroxylon* sp.)

*Physicochemical Characteristics and Consumer Acceptance of Indian Scad Fish (*Decapterus russelli*) with Addition of Sago Starch (*Metroxylon* Sp.)*

Estinur, Ita Zuraida*, Andi Noor Asikin, Irman Irawan, Bagus Fajar Pamungkas

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

*Penulis koresponden: itazuraida@gmail.com

(Diterima 06-06-2023; Direvisi 19-10-2024; Dipublikasi 28-11-2024)

ABSTRACT

Sausage is an emulsion product of fish meat which is added with fillers, binders and spices then put in an elliptical sleeve. The purpose of this study were to todetermine the physicochemical characteristics and consumer acceptance of Indian Scad (*Decapterus russelli*) sausage with the addition of sago flour *Metroxylon* sp. The research design used was a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replications. The test parameters observed were proximate content, folding test, whiteness test, test *expressible moisture content* (EMC) and hedonic test. Data from the parameter test were analyzed for variability using ANOVA if the treatment had a significant effect followed by Duncan's test. The results showed that the physicochemical characteristics of Indian Scad sausage with the addition of sago flour were moisture content (40.02-42.58%), ash content (0.87-1.86%), fat content (0.05-0.14 %), protein content (9.89-13.51%) and carbohydrate content (41.90-49.16%). The degree of whiteness of the sausage ranged from 53.40-61.14%. The folding test has an average value of 5 which is included in the very elastic criteria ("AA"). The EMC value increased with the reduced concentration of fish meat and increased concentration of sago flour. The acceptance of Indian Scad sausage with the addition of sago flour that the panelists liked the most was at P4 (20%) with color 4.53 (rather like), aroma 5.17 (rather like), texture 5.67 (like), and taste 5.57 (like).

Kata kunci: *sago flour, indian scad, physicochemical characteristics, consumer acceptance*

Sosis merupakan produk emulsi daging ikan yang ditambahkan bahan pengisi, bahan pengikat dan bumbu-bumbu kemudian dimasukkan dalam selongsong berbentuk bulat panjang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisikokimia dan penerimaan konsumen terhadap sosis ikan layang (*Decapterus russelli*) dengan penambahan tepung sagu *Metroxylon* sp. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan Parameter uji yang diamati adalah proksimat, uji lipat, derajat putih, *expressible moisture content* (EMC) dan uji hedonik. Data dari uji parameter dianalisis keragamanya menggunakan ANOVA, jika perlakuan memberikan pengaruh nyata di lanjutkan dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik fisikokimia sosis ikan layang dengan penambahan tepung sagu yaitu kadar air (40,02-42,58%), kadar abu (0,87-1,86%), kadar lemak (0,05-0,14%), kadar protein (9,89-13,51%) dan kadar karbohidrat (41,90-49,16%). Derajat putih sosis berkisar antara 53,40-61,14%. Uji lipat memiliki nilai rata-rata 5 masuk dalam kriteria sangat kenyal ("AA"). Nilai EMC makin mengalami peningkatan dengan berkurangnya konsentrasi daging ikan dan meningkatnya konsentrasi tepung sagu. Penerimaan sosis ikan layang dengan penambahan tepung sagu yang paling disukai panelis yaitu pada P4 (20%) dengan warna 4,53 (agak suka), aroma 5,17 (agak suka), tekstur 5,67 (suka), dan rasa 5,57 (suka).

Kata kunci: *tepung sagu, ikan layang, karakteristik fisikokimia, penerimaan konsumen*

PENDAHULUAN

Ikan merupakan salah satu bahan pangan yang dibutuhkan oleh manusia, karena ikan mengandung senyawa-senyawa yang bermanfaat bagi tubuh khususnya protein. Selain itu, ikan juga mengandung lemak, karbohidrat, vitamin dan garam-garam mineral (Tamuu *et al.*, 2014). Jenis ikan yang banyak dikonsumsi masyarakat diantaranya ikan layang (*Decapterus russelli*). Secara umum ikan layang dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai olahan pindang, digoreng dan dibakar, serta dapat dibuat menjadi bakso ikan. Ikan layang merupakan ikan pelagis yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi (Mahmud dan Bubun, 2015). Namun, untuk pengolahan menjadi sosis masih belum banyak dilakukan oleh masyarakat.

Sosis ikan adalah produk emulsi daging ikan yang ditambahkan bahan pengisi, bahan pengikat dan bumbu-bumbu. Pembuatan sosis pada umumnya menggunakan bahan pengisi (*filler*) berupa tepung tapioka, tepung jagung (maizena) dan tepung beras. Bahan pengisi adalah bahan yang dapat mengikat sejumlah air, tetapi mempunyai pengaruh yang kecil terhadap emulsifikasi. Bahan pengisi pada produk sosis berfungsi untuk : (1) meningkatkan stabilitas emulsi, (2) meningkatkan daya ikat produk daging, (3) meningkatkan flavor, (4) mengurangi pengerutan selama pemasakan, (5) meningkatkan karakteristik irisan produk, dan (6) mengurangi biaya formulasi (Anjarsari, 2010; Sofiana, 2012).

Masalah yang sering terjadi saat proses pembuatan produk emulsi adalah tidak stabilnya sistem emulsi adonan. Hal ini mengakibatkan pecahnya sistem emulsi pada saat pengolahan dan penyimpanan (Ramasari *et al.*, 2012). Pada umumnya bahan pengisi (*filler*) yang digunakan pada proses pembuatan sosis adalah tepung tapioka. Namun, pada penelitian ini sosis berbahan dasar ikan layang diformulasikan menggunakan tepung sagu. Kandungan gizi dalam tepung sagu mengandung sekitar 27% amilosa dan 73% amilopektin (Swinkels, 1985). Pido (2017) mengatakan bahwa kandungan amilopektin dalam tepung sagu berguna untuk memperbaiki tingkat mutu produk, tidak mudah menggumpal dan memiliki daya rekat yang tinggi. Koapaha *et al.* (2011) juga menyatakan bahwa pati sagu dapat meningkatkan stabilitas dan memperbaiki tekstur sosis. Berdasarkan uraian tersebut, tepung sagu dapat digunakan sebagai bahan pengisi dalam pengolahan sosis ikan layang. Selain harganya yang murah, ikan layang dan tepung sagu juga mudah diperoleh.

Beberapa peneliti telah melaporkan pengolahan sosis ikan dengan pencampuran tepung sagu. Putri (2014) melaporkan bahwa pencampuran tepung sagu 7.5% dan tepung ampas tahu 2.5% dalam pembuatan sosis daging belut 75% diperoleh hasil terbaik berdasarkan pengujian organoleptik, meliputi warna (4.30), aroma (3.90), rasa (4.35) dan tekstur (4.20). Analisis fisik meliputi kekerasan (2.11 N/cm^2), uji lipat (3.35) dan daya serap minyak (8.36%). Analisis kimia (kadar air 68.92%, kadar abu 2.40%, kadar protein 9.89%, kadar lemak 3.74% dan kadar karbohidrat 15.06%). Fadmi *et al.* (2014) juga melaporkan bahwa pada pembuatan sosis belut didapatkan hasil terbaik pada penambahan tepung sagu 10% dan tepung tapioka 5%, (air 71.25%, abu 1.88%, protein 8.95%, lemak 4.80% dan karbohidrat 13.12%), sedangkan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik fisikokimia dan penerimaan konsumen terhadap sosis ikan layang dengan penambahan tepung sagu.

MATERIAL DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan layang berukuran $\pm 20\text{-}25 \text{ cm}$ yang didapatkan di Pasar Segiri, Kecamatan Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Bahan Pendukung lainnya adalah tepung sagu (merk sagu tani), telur, bumbu (bawang putih, bawang merah, garam (cap kapal), MSG, lada (merk ladaku) dan air es. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis yaitu NaOH, Aquades, red indikator, bubuk *Kjeldahl*, asam borat (H_3BO_3), asam sulfat encer, hexane, HCl. ammonium hidroksida encer.

Alat yang digunakan pada pengolahan sosis adalah *food processor* (HR7310/00, Phillips), *stuffer*, casing (selongsong diameter 2,3 cm), pisau, nampan, kompor, baskom adonan, sendok, talenan, blender, tali segel plastik merk royal, timbangan analitik 0,0001 g (*Ohaus*) dan alat pengukus. Alat-alat untuk analisis terdiri dari oven (Memmert Jerman), timbangan analitik (*Ohaus*), batu didih, cawan porselin (*BaCis*), gelas ukur, vakum desikator 250 mm (Normax), tungku pengabuan (*Barnstead Thermolyne 48000 Furnace*), *beaker glass* (Phyrex), labu ukur (Iwaki), thermometer (Goldbrand), kjedahl set (Pyrex), karet penghisap/pipet filler (rubber bulb), *hunterlab colour flex spektrofotometer ez A60-1914-593*, labu destruksi, tablet katalis, penjepit, mortar dan stamper, spatula stainlesssteel, kompor listrik, pipet ukur (Iwaki), pipet volum (Iwaki), erlenmeyer dan *extractor soxhlet* (Pyrex) Alat yang digunakan untuk uji organoleptik adalah alat tulis, seperti kertas kuisioner dan pulpen.

Proses Pembuatan Sosis Ikan Layang dengan Penambahan Tepung Sagu

Proses pembuatan sosis ikan mengacu pada prosedur Anggraini *et al.* (2016) yang dimodifikasi. Daging ikan layang yang telah difillet, kemudian digiling hingga lumat menggunakan *food processor*. Kemudian ditambahkan air es sebanyak 30 g dan garam sebanyak 6 g pada daging yang telah halus dan diaduk hingga merata. Tepung sagu (sesuai perlakuan) dimasukkan sambil diaduk, kemudian ditambahkan

lada dan bumbu lainnya yang telah dihaluskan sebelumnya, dan adonan diaduk sampai homogen. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

P0 : daging ikan layang : tepung sagu = 100% : 0%

P1 : daging ikan layang : tepung sagu = 95% : 5%

P2 : daging ikan layang : tepung sagu = 90% : 10%

P3 : daging ikan layang : tepung sagu = 85% : 15%

P4 : daging ikan layang : tepung sagu = 80% : 20%

Pemberian air es bertujuan untuk mempertahankan suhu daging agar tetap rendah selama penggilingan dan membantu pembentukan gel. Adonan yang telah siap dimasukkan ke dalam *stuffer* kemudian diisikan ke dalam *casing* sosis (diameter 2,3 cm). Ukuran panjang sosis yaitu 10-15 cm, kemudian diikat dengan tali segel plastik (merk royal). Perebusan sosis dilakukan pada suhu 100°C selama 30 menit. Sosis yang sudah matang ditandai dengan sosis mengapung pada permukaan air yang mendidih dan tekstur sosis padat secara merata. Kemudian, sosis didinginkan pada suhu kamar selama 2 jam. Sosis ikan layang dianalisis karakteristik fisikokimianya yang terdiri dari uji proksimat, uji lipat, uji EMC, uji warna dan uji hedonik.

Uji Karakteristik Fisikokimia

Parameter yang diuji meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan karbohidrat (BSN, 2006), uji lipat (Jannah *et al.*, 2010), uji EMC (Rawdkuen *et al.*, 2009), uji warna (Kaemba *et al.*, 2017) serta uji hedonik (BSN, 2006).

Uji Lipat

Uji lipat mengacu pada Jannah *et al.* (2010) yang dilakukan dengan cara mengiris sosis setebal 4-5 mm, hasil irisannya dilipat dengan tangan, diantara ibu jari dan telunjuk, kemudian dilipat untuk diamati ada tidaknya keretakan pada sosis ikan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat elastisitas sosis.

Uji Expressible Moisture Content (EMC)

Penentuan *Expressible Moisture Content* dilakukan berdasarkan metode Rawdkuen *et al.* (2009) dengan sedikit modifikasi. Sampel- sampel gel dipotong dengan ketebalan 5 mm diukur beratnya (x) dan diletakan diantara 3 lapis kertas Whatman no 1, di bagian dasar sosis 2 lapis dan bagian atas 1 lapis. Beban dengan berat standar 5 kg diletakan di atas sampel dan didiamkan selama 2 menit. Sampel diambil dari kertas Whatman dan diukur beratnya (y). Kandungan air yang dapat dinyatakan (*Expressible Moisture Content/ EMC*) dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Expressible moisture content (\%)} = [(x-y)/x] \times 100$$

Uji Hedonik

Uji hedonik mengacu pada SNI (2346-2006). Pengujian tersebut bertujuan mengetahui tanggapan panelis terhadap suatu produk. Pelaksanaan uji hedonik adalah dengan menyajikan sampel yang telah diberi kode sesuai dengan banyaknya perlakuan yang diujikan. Panelis kemudian diminta untuk mencoba produk sosis tersebut dan memberikan penilaian pada *score sheet* yang telah disediakan dengan menggunakan 7 skala terdiri dari : 1 = Sangat Tidak Suka, 2 = Tidak Suka, 3 = Agak Tidak Suka, 4 = Netral, 5 = Agak Suka, 6 = Suka, 7 = Sangat Suka. Uji hedonik dilakukan oleh 30 orang panelis tidak terlatih. Parameter yang diuji meliputi kesukaan terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa.

Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Rancangan penelitian yang digunakan berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 taraf perlakuan. Perlakuan tersebut berupa proporsi daging ikan layang dan tepung sagu, sebagai berikut ; P0 : 300 g (100%) : 0 g (0%) (kontrol), P1 : 285 g (95%) : 15 g (5%), P2 : 270 g (90%) : 30 g (10%), P3 : 255 g (85%) : 45 g (15%), P4 : 240 g (80%) : 60 g (20%). Perlakuan diulang sebanyak tiga kali pengulangan. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan ANOVA. Hasil yang menunjukkan adanya pengaruh nyata, maka dilanjutkan untuk uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% menggunakan SPSS 25. Data hasil uji hedonik dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis*, jika terdapat beda nyata maka dilanjutkan dengan uji *Multiple Comparison*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air merupakan parameter penting untuk mengetahui mutu suatu produk dimana semakin rendah kadar air maka semakin baik mutunya. (Mutmainah et al., 2013). Kadar air juga merupakan komponen penting dalam bahan pangan yang dapat mempengaruhi kualitas bahan pangan itu sendiri (Khalishi, 2011). Kadar air pada sosis ikan layang dengan penambahan tepung sagu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata kadar air sosis ikan layang

Perlakuan	Rerata kadar air (%)
P0	42,58 ± 0,17
P1	41,18 ± 0,18
P2	41,14 ± 6,26
P3	40,58 ± 17,70
P4	40,02 ± 5,26

Keterangan: P0 : daging ikan layang : tepung sagu = 100% : 0%; P1 : daging ikan layang : tepung sagu = 95% : 5%; P2 : daging ikan layang : tepung sagu = 90% : 10%; P3 : daging ikan layang : tepung sagu = 85% : 15%; P4 : daging ikan layang : tepung sagu = 80% : 20%.

Berdasarkan hasil analisis varian (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung sagu tidak berpengaruh nyata ($p>0.05$) terhadap kadar air sosis. Kadar air tertinggi terdapat pada P0 dengan 42,58% dan kadar air terendah terdapat pada P4 dengan 40,02%. Kadar air pada sosis maksimum 67,9% (BSN, 1995), hal tersebut menunjukkan bahwa kadar air sosis ikan layang pada penelitian ini memenuhi standar mutu yang ditentukan.

Kadar air sosis ikan layang dengan penambahan tepung sagu makin menurun seiring dengan rendahnya konsentrasi daging ikan. Berdasarkan hasil penelitian ini, ikan layang memiliki kadar air sebesar 72,62%. Daging ikan segar mempunyai kadar air 70-80%, sehingga makin berkurangnya konsentrasi daging ikan dan meningkatnya konsentrasi tepung sagu, kadar air sosis makin menurun. Penurunan kadar air disebabkan karena tepung dapat berfungsi sebagai bahan pengikat yang dapat meningkatkan daya ikat, dimana tepung akan mengikat air yang berada dalam matriks daging ikan sehingga kadar air sosis ikan menurun. Manullung *et al.* (1995) menyatakan bahwa penurunan kadar air diduga karena adanya interaksi pati dan protein yang menyebabkan air tidak dapat diikat lagi secara sempurna sehingga ikatan hidrogen yang seharusnya mengikat air telah dipakai untuk interaksi pati dan protein ikan. Semakin meningkatnya konsentrasi tepung sagu yang digunakan maka, masa tepung dalam sosis akan semakin besar dan kadar air sosis akan semakin menurun.

Kadar Abu

Kadar abu merupakan kandungan abu dari bahan pangan yang menunjukkan residu bahan organik yang tersisa setelah bahan organik dalam makanan didestruksi. Jumlah kadar abu dalam suatu produk menunjukkan jumlah kandungan mineral dalam produk tersebut (Khalishi, 2011). Kadar abu pada sosis ikan layang dengan penambahan tepung sagu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata kadar abu sosis ikan layang

Perlakuan	Rerata kadar abu (% berat basah)	Rerata kadar abu (% berat kering)
P0	1,86 ± 0,20 ^a	3,24 ± 0,03 ^a
P1	1,71 ± 0,02 ^a	2,91 ± 0,05 ^a
P2	1,55 ± 0,22 ^a	2,69 ± 0,66 ^a
P3	1,44 ± 0,51 ^a	2,54 ± 1,14 ^a
P4	0,87 ± 0,14 ^b	1,44 ± 1,11 ^b

Keterangan: P0 : daging ikan layang : tepung sagu = 100% : 0%; P1 : daging ikan layang : tepung sagu = 95% : 5%; P2 : daging ikan layang : tepung sagu = 90% : 10%; P3 : daging ikan layang : tepung sagu = 85% : 15%; P4 : daging ikan layang : tepung sagu = 80% : 20%. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata ($P < 0,05$).

Berdasarkan hasil analisis varian (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung sagu berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap kadar abu sosis sehingga dilakukan uji lanjut Duncan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan nyata setiap perlakuan. Hasil kadar abu tertinggi dalam berat kering didapatkan pada perlakuan P0 3,24% sedangkan hasil kadar abu terendah terdapat pada perlakuan P4 1,44%. Kadar abu sosis dalam berat basah maksimum 2.5% (BSN, 2013), hal tersebut menunjukkan bahwa kadar abu sosis ikan layang dalam berat basah pada penelitian ini memenuhi standar mutu yang ditentukan.

Kadar abu sosis ikan layang semakin menurun dengan berkurangnya konsentrasi daging ikan dan meningkatnya konsentrasi tepung sagu. Kadar abu daging ikan layang sebesar 1,0%, sehingga makin berkurang konsentrasi daging ikan akan menurunkan kadar abu sosis. Winarno (2008), menyatakan bahwa rendahnya kadar abu pada suatu produk menunjukkan kecilnya jumlah mineral-mineral yang terkandung dalam produk tersebut. Apabila kandungan abu tinggi maka mineral yang terkandung juga tinggi serta kadar abu yang terukur merupakan bahan anorganik yang tidak terbakar dalam proses pengabuan sedangkan bahan organik akan terbakar.

Kadar Lemak

Lemak merupakan polimer yang tersusun dari unsur karbon, hidrogen dan oksigen. Lemak mempunyai sifat yang tidak larut air (Winata, 2001). Lemak berfungsi sebagai sumber citarasa dan memberikan tekstur yang lembut pada produk (Winarno, 2004). Kadar lemak pada sosis ikan layang dengan penambahan tepung sagu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata kadar lemak sosis ikan layang

Perlakuan	Rerata kadar lemak (% berat basah)	Rerata kadar lemak (% berat kering)
P0	0,14 ± 0,05 ^a	0,24 ± 0,09 ^a
P1	0,06 ± 0,00 ^b	0,11 ± 0,01 ^b
P2	0,06 ± 0,01 ^b	0,10 ± 0,02 ^b
P3	0,06 ± 0,00 ^b	0,11 ± 0,02 ^b
P4	0,05 ± 0,02 ^b	0,08 ± 0,02 ^b

Keterangan: P0 : daging ikan layang : tepung sagu = 100% : 0%; P1 : daging ikan layang : tepung sagu = 95% : 5%; P2 : daging ikan layang : tepung sagu = 90% : 10%; P3 : daging ikan layang : tepung sagu = 85% : 15%; P4 : daging ikan layang : tepung sagu = 80% : 20%. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata ($P < 0,05$).

Berdasarkan hasil analisis varian (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung sagu berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap kadar lemak sosis sehingga dilakukan uji lanjut Duncan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan nyata setiap. Hasil kadar lemak tertinggi dalam berat kering didapatkan pada perlakuan P0 0,24% sedangkan hasil kadar lemak terendah pada perlakuan P4 0,08%. Kadar lemak dalam berat basah pada sosis maksimum 25% (BSN, 1995), hal tersebut menunjukkan bahwa kadar lemak sosis ikan layang pada penelitian ini memenuhi standar mutu yang ditentukan. Kadar lemak sosis ikan layang dengan penambahan tepung sagu mengalami penurunan walaupun tidak signifikan. Hal ini disebabkan karena meningkatnya konsentrasi tepung sagu dan menurunnya konsentrasi daging ikan. Rendahnya kadar lemak sosis ikan yang dihasilkan disebabkan lemak daging ikan sebagian telah dibuang pada saat pencucian dan kadar lemak yang tinggi menyebabkan produk cepat mengalami kemunduran mutu karena lemak mudah teroksidasi menimbulkan bau tengik (Winarno, 2004).

Kadar Protein

Protein adalah zat makanan yang amat penting bagi tubuh makhluk hidup. Zat makanan ini berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh, zat pembangun dan pengatur. Protein merupakan makronutrisi yang memiliki peranan penting dalam pembentukan biomolekul. Protein menentukan ukuran dan struktur sel, komponen utama dari enzim yaitu biokatalisator sebagai macam reaksi metabolisme yang terdapat dalam tubuh (Rosaini, 2015). Kadar kadar protein pada sosis ikan layang dengan penambahan tepung sagu dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil analisis varian (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung sagu berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap kadar protein sosis sehingga dilakukan uji lanjut Duncan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan nyata setiap perlakuan. Hasil kadar protein tertinggi dalam berat kering didapatkan pada perlakuan P0 23,53 % sedangkan hasil kadar protein terendah pada perlakuan P4

16,65 %. Kadar protein pada sosis minimal 13,0% (BSN, 1995), hal tersebut menunjukkan bahwa kadar protein sosis ikan layang perlakuan P0 dan P1 pada penelitian ini memenuhi standar mutu yang ditentukan.

Tabel 4. Rerata kadar protein sosis ikan layang

Perlakuan	Rerata kadar protein (% berat basah)	Rerata kadar protein (% berat kering)
P0	13,51 ± 0,10 ^a	23,53 ± 0,22 ^a
P1	13,09 ± 0,42 ^{ab}	22,26 ± 0,74 ^{ab}
P2	10,33 ± 1,30 ^{bc}	17,84 ± 4,17 ^{bc}
P3	10,24 ± 2,02 ^{bc}	17,58 ± 2,36 ^{bc}
P4	9,89 ± 0,78 ^c	16,65 ± 2,71 ^c

Keterangan: P0 : daging ikan layang : tepung sagu = 100% : 0%; P1 : daging ikan layang : tepung sagu = 95% : 5%; P2 : daging ikan layang : tepung sagu = 90% : 10%; P3 : daging ikan layang : tepung sagu = 85% : 15%; P4 : daging ikan layang : tepung sagu = 80% : 20%. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata ($P < 0,05$).

Kadar protein sosis ikan layang dengan penambahan tepung sagu mengalami penurunan seiring dengan menurunnya konsentrasi daging ikan dan meningkatnya konsentrasi tepung sagu. Kadar protein sosis dipengaruhi oleh jumlah dan jenis daging yang ditambahkan, daging ikan layang memiliki kadar protein sebesar 18,13% (Chairita, 2008). Protein pada bahan pengisi juga memberikan pengaruh terhadap protein sosis yang dihasilkan (Rompis, 1998). Pati sagu memiliki kandungan protein yaitu 0,62% (Richana *et al.*, 2000) lebih rendah dibandingkan kadar protein ikan layang, sehingga makin berkurang konsentrasi daging ikan dan makin meningkat konsentrasi tepung sagu akan menurunkan kadar protein sosis.

Kadar Karbohidrat

Karbohidrat adalah hasil alam yang memiliki hal penting dalam tanaman maupun hewan. Karbohidrat dalam tepung terdiri dari karbohidrat dalam bentuk gula sederhana, pentose, dextrin, selulosa, dan pati (Qalsum *et al.*, 2015). Kadar karbohidrat pada sosis ikan layang dengan penambahan tepung sagu dapat di lihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata kadar karbohidrat sosis ikan layang

Perlakuan	Rerata kadar karbohidrat (% berat basah)	Rerata kadar karbohidrat (% berat kering)
P0	41,90 ± 0,29	72,99 ± 0,31
P1	43,94 ± 0,51	74,71 ± 0,73
P2	46,91 ± 7,77	79,35 ± 4,85
P3	47,67 ± 15,89	79,75 ± 3,49
P4	49,16 ± 5,88	81,81 ± 2,58

Keterangan: P0 : daging ikan layang : tepung sagu = 100% : 0%; P1 : daging ikan layang : tepung sagu = 95% : 5%; P2 : daging ikan layang : tepung sagu = 90% : 10%; P3 : daging ikan layang : tepung sagu = 85% : 15%; P4 : daging ikan layang : tepung sagu = 80% : 20%.

Berdasarkan hasil analisis varian (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung sagu tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar karbohidrat sosis. Kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada P4 dengan 81,81% dan kadar karbohidrat terendah terdapat pada P0 dengan 72,99%. Kadar karbohidrat sosis ikan layang dengan penambahan tepung sagu menunjukkan peningkatan yang signifikan seiring dengan meningkatnya persentase tepung sagu. Semakin meningkat konsentrasi tepung sagu maka meningkat pula karbohidrat sosis ikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wulandari (2016) kadar karbohidrat dihitung berdasarkan *by difference* yang dipengaruhi oleh komponen lain yaitu protein, lemak, air dan abu, semakin rendah komponen nutrisi lain maka kadar karbohidrat semakin tinggi.

Uji Lipat

Uji lipat (*folding test*) dilakukan terhadap produk untuk mengetahui kualitas kekuatan gel. Uji lipat merupakan teknik pengujian yang digunakan untuk mengetahui tekstur produk secara sensori (Suzuki, 1981). Nilai uji lipat digolongkan berdasarkan skor yang diperoleh, semakin tinggi skor menunjukkan sosis semakin elastis. Nilai uji lipat sosis ikan layang dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan hasil uji lipat sosis ikan layang dengan penambahan tepung sagu. Perlakuan P0, P1, P2, P3, dan P4 memenuhi persyaratan sosis berkualitas tinggi dengan nilai rata-rata uji lipat 5 (AA),

yaitu tidak retak setelah dilipat menjadi seperempat lingkaran. Hasil uji lipat sosis dipengaruhi oleh konsentrasi protein miofibril daging ikan serta kandungan amilosa dan amilopektin pada tepung sagu. Protein miofibril dapat membentuk gel yang kuat dengan adanya panas. Kandungan amilopektin pada tepung dapat meningkatkan kekuatan gel sedangkan amilosa yang tinggi dapat menurunkan kekuatan gel (Park dan Yang, 1998). Penambahan pati sagu dapat meningkatkan stabilitas dan memperbaiki tekstur sosis (Koapaha *et al.*, 2011).

Tabel 6. Hasil uji lipat sosis ikan layang

Perlakuan	Kualitas Gel	Nilai Kualitas Gel
P0	AA	5
P1	AA	5
P2	AA	5
P3	AA	5
P4	AA	5

Keterangan: P0 : daging ikan layang : tepung sagu = 100% : 0%; P1 : daging ikan layang : tepung sagu = 95% : 5%; P2 : daging ikan layang : tepung sagu = 90% : 10%; P3 : daging ikan layang : tepung sagu = 85% : 15%; P4 : daging ikan layang : tepung sagu = 80% : 20%.

Uji Warna

Pengujian warna diukur menggunakan alat *Hunterlab ColorFlex EZ* yang menghasilkan nilai L^* a^* b^* . Nilai L^* menunjukkan kecerahan, warna a^* untuk menunjukkan warna merah, dan b^* menunjukkan warna kuning. Semakin tinggi nilai L^* maka akan menunjukkan kecerahan pada sosis, semakin tinggi nilai a^* maka sosis ikan akan semakin merah. Pengujian warna sosis ikan layang dengan penambahan tepung sagu dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata derajat putih sosis ikan layang

Perlakuan	Uji Warna			
	L^*	a^*	b^*	Derajat Putih (%)
P0	63,09 ± 5,13 ^a	14,07 ± 0,28 ^a	0,75 ± 0,03 ^a	60,49 ± 0,38 ^{ab}
P1	63,82 ± 1,94 ^a	14,14 ± 0,37 ^a	0,43 ± 0,09 ^b	61,14 ± 1,67 ^a
P2	61,60 ± 3,55 ^{ab}	14,22 ± 0,21 ^a	0,64 ± 0,03 ^a	59,05 ± 0,26 ^{bc}
P3	60,76 ± 5,45 ^b	14,71 ± 0,21 ^a	0,46 ± 0,06 ^{bc}	58,09 ± 0,43 ^c
P4	55,94 ± 3,21 ^c	14,24 ± 0,27 ^a	0,93 ± 0,10 ^d	53,40 ± 1,39

Keterangan: P0 : daging ikan layang : tepung sagu = 100% : 0%; P1 : daging ikan layang : tepung sagu = 95% : 5%; P2 : daging ikan layang : tepung sagu = 90% : 10%; P3 : daging ikan layang : tepung sagu = 85% : 15%; P4 : daging ikan layang : tepung sagu = 80% : 20%. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata ($P < 0,05$).

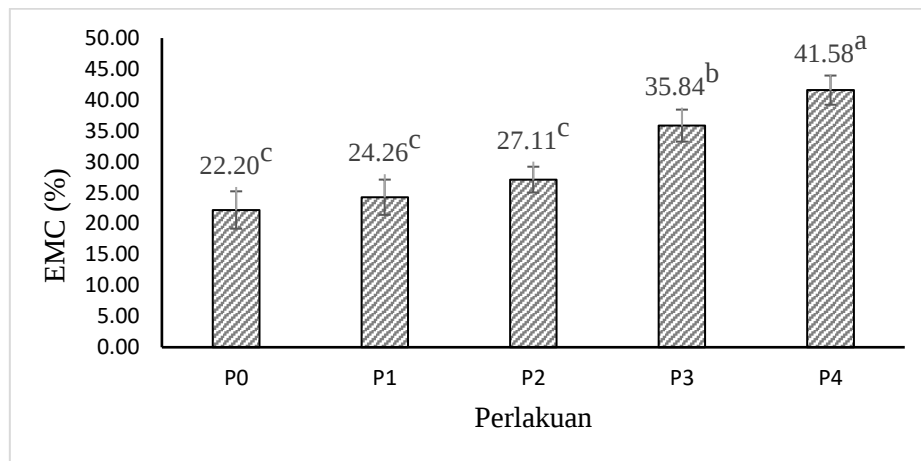
Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai warna (L^*) berkisar antara 55,94-63,82%. Perlakuan P1 memiliki tingkat kecerahan tertinggi sebesar (63.82%) dan yang terendah pada perlakuan P4 (55.94%). Hasil analisis (a^*) berkisar antara 14.07%-14.71%, sedangkan analisis warna (b^*) berkisar antara 0.43%-0.95%. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa sosis ikan menggunakan tepung sagu berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap warna sosis. Hasil analisis menunjukkan derajat putih sosis ikan layang yang ditambahkan tepung sagu berkisar antara 60,49-53,40%, dan secara statistik berbeda nyata. Rerata tertinggi yaitu P1 dengan nilai 61,14% dan rerata terendah yaitu P4 dengan nilai 53,40%. Semakin tinggi tepung sagu yang diberikan pada setiap perlakuan akan mempengaruhi derajat putih pada sosis ikan layang.

Nilai EMC (*Expressible Moisture Content*)

Expressible moisture content merupakan salah satu metode cepat untuk melihat kandungan air yang keluar pada sampel setelah diberi beban 5 kg yang telah diletakkan diantara dua kertas saring, dimana semakin kecil nilai EMC, semakin besar kemampuan menahan air (Wijayanti *et al.*, 2014). Nilai *expressible moisture content* yang rendah mengindikasikan nilai *water holding capacity* yang tinggi (Chaijan *et al.*, 2010). Hasil EMC uji (*expressible moisture content*) sosis ikan layang dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan hasil analisis varian (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung sagu berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap EMC (*Expressible Moisture Content*) sosis. EMC tertinggi terdapat pada P4 41,58% dan EMC terendah pada P0 22,2%. Nilai *Expressible Moisture Content* meningkat seiring bertambahnya konsentrasi tepung sagu dan semakin menurunnya konsentrasi daging ikan. Penambahan tepung sagu dapat mengurangi kemampuan pembentukan gel daging ikan, sehingga daya ikat

airnya menurun meskipun hasil uji lipat semua perlakuan baik. Makin tinggi konsentrasi tepung sagu secara kimiawi akan melemahkan ikatan protein dan air, sehingga nilai EMC makin meningkat seiring berkurangnya daging ikan dan makin bertambahnya tepung sagu yang terdapat pada sosis. Peningkatan WHC juga mempergaruhi tingkat kekenyalan sosis yang dihasilkan. Muchtadi dan Sugiyono (1992) melaporkan bahwa semakin bertambahnya pati maka produk dapat mengikat air lebih banyak dan meningkatkan nilai kekenyalan pada produk karena pati mempunyai kemampuan dalam mengikat air.

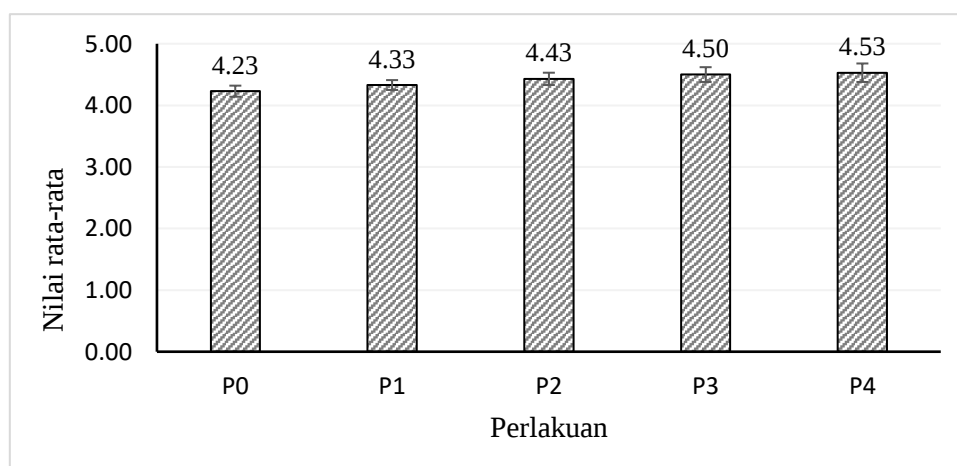


Gambar 1. Nilai rerata EMC sosis ikan layang. P0: daging ikan layang : tepung sagu = 100% : 0%; P1: daging ikan layang : tepung sagu = 95% : 5%; P2: daging ikan layang : tepung sagu = 90% : 10%; P3: daging ikan layang : tepung sagu = 85% : 15%; P4: daging ikan layang : tepung sagu = 80% : 20%. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata ($P < 0,05$).

Uji Hedonik

Warna

Warna berperan penting dalam produk makanan, sehingga penilaian pertama dilakukan untuk menentukan tingkat penerimaan terhadap konsumen menggunakan indra penglihatan. Nilai rata-rata penerimaan panelis terhadap warna sosis ikan dapat dilihat pada Gambar 2. Nilai rata-rata warna sosis ikan layang dengan penambahan tepung sagu adalah berkisar 4,23 – 4,53 (netral sampai agak suka) dimana nilai tertinggi diperoleh perlakuan P4 sebesar 4,53 dan nilai terendah diperoleh di perlakuan P0 nilai sebesar 4,23.

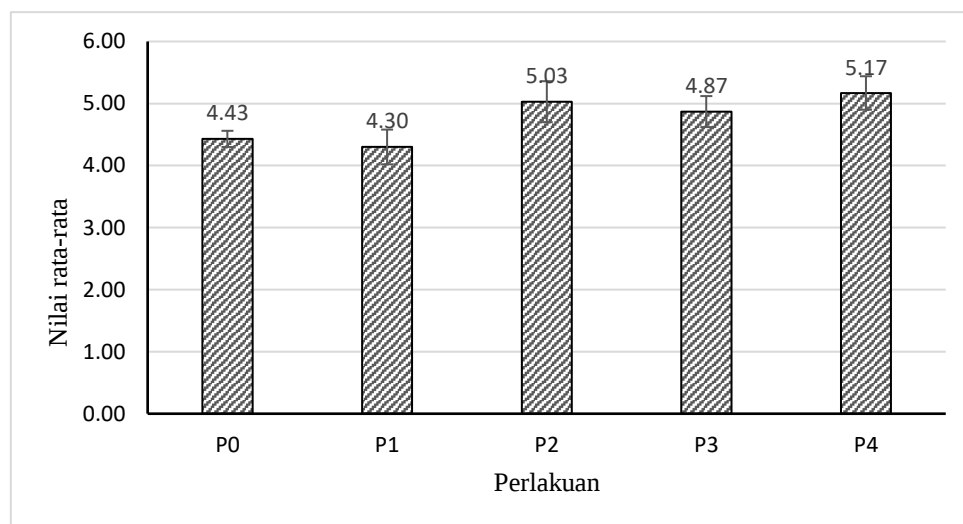


Gambar 2. Nilai rerata kesukaan panelis terhadap warna sosis ikan layang. P0: daging ikan layang : tepung sagu = 100% : 0%; P1: daging ikan layang : tepung sagu = 95% : 5%; P2: daging ikan layang : tepung sagu = 90% : 10%; P3: daging ikan layang : tepung sagu = 85% : 15%; P4: daging ikan layang : tepung sagu = 80% : 20%.

Hasil uji *Kruskal-Wallis* sosis ikan layang menunjukkan bahwa penambahan tepung sagu tidak berpengaruh nyata ($p>0.05$) terhadap parameter warna pada sosis ikan layang. Berdasarkan nilai mutu, panelis lebih menyukai warna sosis P4 dengan penambahan tepung sagu 20% dibandingkan warna sosis P0(kontrol) tanpa penambahan tepung sagu. Warna sosis dapat dipengaruhi oleh daging (kandungan mioglobin pada daging), pengaruh lingkungan, serta penambahan bahan tambahan seperti bahan pengisi dan bumbu-bumbu (Rahmatina, 2010). Setiap daging ikan memiliki ciri khas warna yang berbeda-beda, sehingga sosis yang dihasilkan juga akan berbeda mengikuti warna daging yang digunakan. Selain itu, warna yang dihasilkan pada sosis ikan juga dapat dipengaruhi saat proses perebusan.

Aroma

Aroma suatu produk makanan biasanya menunjukkan citarasa makanan tersebut. Aroma lebih kompleks daripada rasa (Imah, 2002). Hal ini disebabkan aroma produk yang tercium mengenai sel-sel epitel olfaktori hidung, kemudian rangsangan dikirimkan dalam bentuk impuls listrik ke pusat syaraf di otak dan menimbulkan respon untuk menerima (menyukai) atau menolak produk tersebut. Nilai rata-rata penerimaan panelis terhadap aroma sosis ikan dapat dilihat pada Gambar 3. Nilai rata-rata aroma sosis ikan layang dengan penambahan tepung sagu adalah berkisar 4,43 – 5,17 (netral sampai agak suka) dimana nilai tertinggi diperoleh perlakuan P4 sebesar 5,17 dan nilai terendah diperoleh di perlakuan P0 nilai sebesar 4,43.



Gambar 3. Nilai rerata kesukaan panelis terhadap aroma sosis ikan layang. P0: daging ikan layang : tepung sagu = 100% : 0%; P1: daging ikan layang : tepung sagu = 95% : 5%; P2: daging ikan layang : tepung sagu = 90% : 10%; P3: daging ikan layang : tepung sagu = 85% : 15%; P4: daging ikan layang : tepung sagu = 80% : 20%.

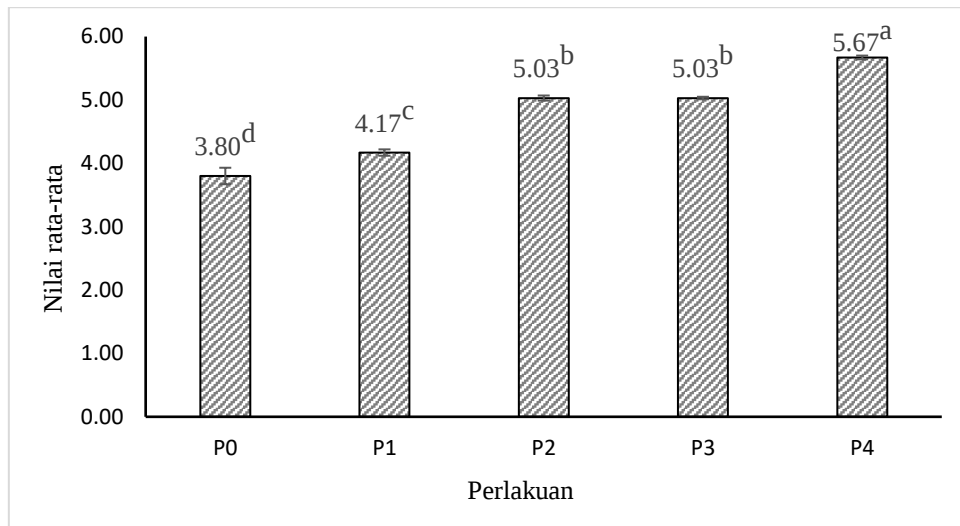
Hasil uji *Kruskal-Wallis* sosis ikan layang menunjukkan bahwa penambahan tepung sagu tidak berpengaruh nyata ($p>0.05$) terhadap parameter aroma pada sosis. Nilai aroma tertinggi pada perlakuan P4 5,17 (agak suka), sedangkan nilai aroma rata-rata terendah diperoleh P1 4,30 (netral) Konsentrasi tepung sagu yang tinggi terdapat pada P4 yang disukai panelis karena tepung sagu menutupi aroma ikan layang pada sosis yang dihasilkan sehingga kesukaan panelis terhadap aroma yang dihasilkan semakin meningkat seiring bertambahnya tepung sagu.

Tekstur

Tekstur berperan dalam penerimaan keseluruhan dan merupakan kriteria penting bagi konsumen untuk menyatakan mutu dari suatu produk pangan. Tekstur makanan sangat ditentukan oleh kandungan air, lemak, protein dan karbohidrat. Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut (pada waktu digigit dikunyah dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari (Noviyanti *et al.*, 2016). Nilai rata-rata penerimaan panelis terhadap tekstur sosis ikan dapat dilihat pada Gambar 4.

Nilai rata-rata tekstur sosis ikan layang dengan penambahan tepung sagu adalah berkisar 3,80 – 5,67 (netral sampai suka) dimana nilai tertinggi diperoleh perlakuan P4 sebesar 5,67 dan nilai terendah diperoleh di perlakuan P0 nilai sebesar 3,80. Hasil uji *Kruskal-Wallis* sosis ikan layang menunjukkan bahwa penambahan tepung sagu berpengaruh nyata ($p<0.05$) terhadap parameter tekstur sosis ikan layang, sehingga dilanjutkan uji lanjut *Mann-Whitney*. Panelis lebih menyukai tekstur sosis P4 dengan penambahan

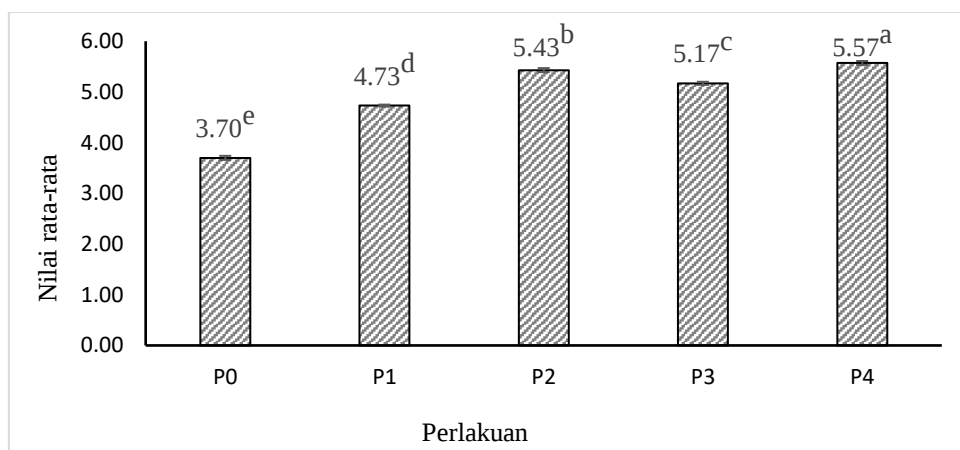
tepung sagu 20% sedangkan panelis kurang menyukai tekstur sosis P0 tanpa penambahan tepung sagu. Hal ini diduga karena daging ikan layang memiliki tekstur yang lebih lunak dan kurang disukai panelis. Kandungan air daging ikan sangat mempengaruhi tekstur. Kadar air yang tinggi memiliki tekstur yang lembek. Sehingga sosis yang dihasilkan juga akan empuk dan lembek. Selain kadar air, faktor yang lain yang dapat mempengaruhi tekstur yaitu kandungan protein pada bahan pangan dan proses pemasakan. Menurut Meilgaard (2000), faktor kekenyalan diantaranya adalah rabaan oleh tangan, keempukkan, kemudahan dikunyah serta kerenyahan makanan. Sehingga proses pemasakan bahan makanan dapat mempengaruhi kualitas makanan yang dihasilkan.



Gambar 4. Nilai rerata kesukaan panelis terhadap tekstur sosis ikan layang. P0: daging ikan layang : tepung sagu = 100% : 0%; P1: daging ikan layang : tepung sagu = 95% : 5%; P2: daging ikan layang : tepung sagu = 90% : 10%; P3: daging ikan layang : tepung sagu = 85% : 15%; P4: daging ikan layang : tepung sagu = 80% : 20%. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata ($P < 0,05$).

Rasa

Rasa merupakan faktor yang paling penting dalam mengambil keputusan bagi konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan ataupun produk pangan. Parameter lain nilainya baik, jika rasa tidak enak atau tidak disukai maka produk akan ditolak. Nilai rata-rata penerimaan panelis terhadap rasa sosis ikan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Nilai rerata kesukaan panelis terhadap rasa sosis ikan layang. P0: daging ikan layang : tepung sagu = 100% : 0%; P1: daging ikan layang : tepung sagu = 95% : 5%; P2: daging ikan layang : tepung sagu = 90% : 10%; P3: daging ikan layang : tepung sagu = 85% : 15%; P4: daging ikan layang : tepung sagu = 80% : 20%. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukan ada beda nyata ($P < 0,05$).

Nilai rata-rata rasa sosis ikan layang dengan penambahan tepung sagu adalah berkisar 3,70 – 5,57 (netral sampai suka) dimana nilai tertinggi diperoleh perlakuan P4 sebesar 5,57 dan nilai terendah diperoleh di perlakuan P0 nilai sebesar 3,70. Hasil uji *Kruskal-Wallis* pada sosis ikan layang menunjukkan bahwa penambahan tepung sagu berpengaruh nyata terhadap parameter rasa ($p < 0.05$), sehingga dilanjutkan uji lanjut *Mann-Whitney*. Perlakuan dengan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 dengan rasa yang gurih dan memiliki khas ikan sedangkan perlakuan terendah diperoleh pada perlakuan P0 dengan rasa dominan khas ikan. Hal ini menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai rasa P4 dengan penambahan tepung sagu 20% dibandingkan dengan tanpa penambahan tepung sagu. Panelis menyatakan bahwa sosis ikan yang dihasilkan dari setiap perlakuan memiliki rasa yang masih didominasi oleh rasa dari ikan. Rasa suatu produk melibatkan indra pengecap yaitu lidah. Nilai penerimaan panelis terhadap rasa sosis ikan semakin meningkat seiring peningkatan konsentrasi tepung sagu karena tepung sagu pada sosis ikan yang dihasilkan memiliki rasa yang khas yang jarang dirasakan oleh banyak panelis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sosis ikan layang dengan penambahan tepung sagu diperoleh karakteristik kadar air (40,02-42,58%), kadar abu (0,87-1,86%), kadar lemak (0,05-0,14%), kadar protein (9,89-13,51%) dan kadar karbohidrat (41,90-49,16%). Derajat warna pada sosis adalah L^* (*Lightness*) 55,94-63,82%, a^* (*redness*) 14,07-14,71%, b^* (*yellowness*) 0,43-0,93%, EMC 22,20-41,58%, derajat putih 53,40-61,14%. Uji lipat memiliki nilai rata-rata 5 masuk dalam kriteria sangat kenyal (“AA”). Penerimaan konsumen sosis ikan layang dengan penambahan tepung sagu yang paling disukai panelis yaitu pada perlakuan P4 (konsentrasi tepung sagu 20%) dengan nilai warna 4.53 (agak suka), aroma 5,17 (agak suka), tekstur 5,67 (suka), rasa 5,57 (suka).

DAFTAR PUSTAKA

- Anjarsari, B. 2010. Pangan Hewani Fisiologi Pasca Mortem dan Teknologi. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Anggraini, D. R., Tejasari dan Y. Praptiningsih. 2016. Karakteristik Fisik Nilai Gizi Dan Mutu Sensori Sosis Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Bahan Pengisi. *Jurnal Agroteknologi*. 10(1) : 25-35.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2006. Cara Uji Kimia - Bagian 1 : Penentuan Kadar Abu pada Produk Perikanan. SNI 01-2354.1-2006. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2006. Cara Uji Kimia - Bagian 2 : Penentuan Kadar Air pada Produk Perikanan. SNI 01-2354.2-2006. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2006. Cara Uji Kimia - Bagian 4 : Penentuan Kadar Kadar Protein dengan Metode Total Nitrogen pada Produk Perikanan. SNI 01-2354.4-2006. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1995. Sosis. SNI 01-2354.4-2006. Dewan Standar Nasional. Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2013. Tentang Sosis Ikan. SNI 7755:2013. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.
- Botta, J.R. 1995. *Evaluation of seafood freshness quality*. New York: VCH Publishers. p. 93.
- Chairita. 2008 Karakteristik Bakso Ikan Campuran Surimi Ikan Layang (*Decapterus* sp.) dan Ikan Kakap Merah (*Lutjanus* sp) pada Penyimpanan Suhu Dingin. [Thesis]. Jurusan Teknologi Hasil Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Chaijan M, Warawan P, Soottawat B. 2010. Physicochemical properties and gel-forming ability of surimi from three species of mackerel caught in Southern Thailand. *Food Chemistry* 121 85–92.
- Fadmi, A., N. Herawati dan F. Restuhadi. 2014. Studi Pemanfaatan Pati Sagu (*Metroxylon* sp.) dan Daging Ikan Belut (*Monopterus albus*) dalam Pembuatan Sosis. *Academia*. 1-14.
- Imah Z. 2002. Studi Pembuatan Kamaboko Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.) dengan berbagai pencucian dan bahan pengikat. [Skripsi]. Bogor. Institut Pertanian Bogor. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan.
- Jannah, C. 2010. Perubahan Karakteristik Surimi Komposisi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*) Selama Penyimpanan Dingin. [Skripsi]. Jurusan Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kaemba, A., E. Suryanto dan C. F. Mamuaja. 2017. Karakteristik Fisiko-Kimia dan Aktivitas Antioksidan Beras Analog dari Sagu Baru (*Arenga mictocarpa*) dan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L. Poirer). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 5(1) : 1-8.
- Khalishi, Z. 2011. Karakterisasi dan Formulasi Rengginang Tepung Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*). [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Koapaha, T., T. Langi dan L. E. Luluhan. 2011. Penggunaan Pati Modifikasi Fosfat Terhadap Sifat Oranoleptik Sosis Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 17(1) : 80-85.
- Mahmud, A. dan R. L. Bubun. 2015. Potensi Lestari Ikan Layang (*Decapterus* spp.) Berdasarkan Hasil Tangkapan Pukat Cincin di Perairan Timur Sulawesi Tenggara. *Jurnal Teknologi Perikanan kelautan*. 6(2) : 159-168.
- Manulang, M., M. Theresia dan HE. Irianto. 1995. Pengaruh Konsentrasi Tepung Tapioka dan Stadium Trifosfat Terhadap Mutu dan Daya Awet Kamaboko Ikan Pari Kelapa (*Trygon Sephen*). *Bul. Tek dan Industri Pangan* 4 : 21-26.
- Meilgard, M., G. V. Civile, dan B. T. Carr. 2000. *Sensory evaluation techniques* 3rd Ed. CRC Press. Boca Raton.

- Mutmainah, F, Dimas R dan Bambang S.A. 2013. Kajian Karakteristik Fisikokimia Tepung Sukun (*Artocarpus communis*) Termomodifikasi dengan Variasi Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam Asetat. *Jurnal Teknosains Pangan*. 2(4) : 46-53.
- Muchtadi TR, Sugiyono. 1992. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Noviyanti. 2016. Analisis Penilaian Organoleptik Cake Brownies Substitusi Tepung Wikau Maombo. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 1(1) : 58-66.
- Pido, N. D. 2017. Formulasi dan Karakterisasi Mutu Sosis Ikan Layang (*Decapterus* sp) dengan Perbandingan Tepung Sagu (*Metroxylon* sp) yang Berbeda. [Skripsi]. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Universitas Negeri Gorontalo.
- Putri, S. E. 2014. Pengaruh Pencampuran Tepung Sagu dan Tepung Ampas Tahu dalam Pembuatan Sosis Belut. [Thesis]. Jurusan Agrikultur. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas.
- Qalsum, U., A.W.M. Diah dan Supriadi. 2015. Analisis Kadar Karbohidrat, Lemak Dan Protein Dari Tepung Biji Mangga (*Mangifera Indica* L) Jenis Gadung. *Jurnal Akademika Kimia*. 4(4) : 168-174.
- Rahmatina. 2010. Sifat Fisik Dan Organoleptik Bakso pada Berbagai Rasio antara Daging Sapi dan Daging Ayam. [Skripsi] Department Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan. Fakultas Peternakan. Ilmu Pertanian Bogor.
- Rawdkuen, S., S.U. Samart, S. Khamsorn, M. Chaijan, dan S. Benjakul. 2009. Biochemical and gelling properties of Tilapia Surimi and protein recovered using an acid-alkaline process. *Food Chemistry*. 112 : 112-119.
- Richana, N dan C. T. Sunarti. 2000. Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Umbi dan Tepung Pati dari Umbi Goyang, Suweg Ubi, Kelapa, Sagu. *Pascapanen*. 1(1) : 29-37.
- Rosaini, H., Rasyid, R. dan Hagramida, V. 2015. Penetapan Kadar Protein Secara Kjeldahl Beberapa Makanan Olahan Kerang Remis (*Corbicula molitkiana* Prime.) dari Danau Singkarak. *Jurnal Farmasi Higea*. 7(2) : 120–127.
- Sofiana, A. 2012. Penambahan Tepung Protein Kedelai Pengikat Pada Sosis Sapi. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Perternakan*. 15(1) : 1-7.
- Suzuki, T. 1981. *Fish and Krill Protein, processing Technology*. Applied Science. Publ. Ltd. London.
- Swinkels, J. J. M. 1985. *Sourch of Starch, Its Chemistry and Physics*. Di dalam G. M. A V. Beynum and J. A. Roels. 1985. *Strach Convention Technology*. Marcel Dekker. Inc. New York.
- Tamuu, H., R. Marsuci dan F. A. Dali. 2014. Mutu Organoleptik dan Mikrobiologis Ikan Kembung Segar dengan Penggunaan Larutan Lengkuas Merah. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 2(4) : 164-168.
- Winarno, F. G. 2008. *Ilmu Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno. 2004. *Kimia Pangan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winata, A. Y. 2001. Karakterisasi Tepung Sukun (*Artocarpus atilis*) Pramasak Hasil Pengeringan Drum serta Aplikasinya untuk Substitusi Tepung Terigu pada Pembuatan Roti Manis. [Skripsi], Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wijayanti, I., T. Surti, T. W. Agustini dan Y. S. Darmanto. 2014. Perubahan asam amino surimi ikan lele dengan frekuensi pencucian yang berbeda. *Jurnal JPHPI*. 17(1): 29-41.
- Wulandari dan Endah 2016. Analisis Efektivitas Pengelolaan Modal Kerja Terhadap Profitabilitas Bank (Studi Pada PT Bank Tabungan Negara Persero Tbk yang Terdaftar Di BEI Tahun 2012-2014). *Jurnal Administrasi dan Bisnis*. 35(1). 1-6.