

Analisis Pengaruh Waktu Pengasapan Terhadap Mutu Kimia, Mutu Sensoris, Dan Mutu Mikrobiologis Sosis “AMPATIN” (Ampas Tahu dan Ikan Patin)

Elysabeth Agnes Jaairi Coot Mau

Email: bethjcm38@gmail.com

Universitas Teknologi Sapta Mandiri

Abstract: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perbedaan waktu pengasapan terhadap karakteristik sosis ampatin yang dibuat dari campuran ampas tahu dan ikan patin. Penelitian menggunakan desain eksperimen dengan dua perlakuan, yaitu pengasapan selama 30 menit (P1) dan 60 menit (P2) pada suhu 120°C. Parameter yang diuji meliputi mutu kimia (kadar proksimat, kadar asam amino, dan kadar fenol), mutu sensoris (warna, aroma, tekstur, dan rasa), serta mutu mikrobiologis (daya simpan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa mutu kimia, khususnya kadar proksimat dan total asam amino, tidak berbeda secara signifikan antara kedua sampel. Sampel P1 memiliki kadar air 57,6%, protein 10,6%, lemak 4,97%, abu 2,13%, serat kasar 0,87%, dan karbohidrat 24,65%, sedangkan sampel P2 memiliki kadar air 54,47%, protein 11,39%, lemak 4,75%, abu 2,12%, serat kasar 0,85%, dan karbohidrat 27,25%. Total asam amino dalam sampel P1 dan P2 berturut-turut sebesar 9,56% dan 9,61%, dengan kandungan tertinggi berupa glutamat, asam aspartat, dan leusin. Namun, kadar fenol menunjukkan perbedaan signifikan, dengan sampel P1 sebesar 528,48 mg/kg dan P2 sebesar 557,81 mg/kg. Dari aspek mutu sensoris, sampel P2 mendapatkan skor lebih tinggi dibandingkan P1. Panelis lebih menyukai warna, aroma, tekstur, dan rasa pada sampel P2 dibandingkan dengan P1. Mutu mikrobiologis menunjukkan bahwa sampel P2 memenuhi standar SNI sosis ikan dengan total ALT 0×10^4 koloni/g. Namun, daya simpan sosis ampatin di suhu ruang hanya bertahan selama dua hari, karena pada hari ketiga mulai muncul lendir, jamur putih, dan bau busuk. Dengan demikian, waktu pengasapan 60 menit menghasilkan sosis ampatin dengan mutu sensoris lebih baik dibandingkan pengasapan 30 menit, tanpa perbedaan signifikan dalam mutu kimia dan mikrobiologis.

Kata kunci: *sosis ampatin, ampas tahu, ikan patin, pengasapan, mutu sensoris, mutu kimia, mutu mikrobiologis.*

PENDAHULUAN

Masalah gizi dapat disebabkan oleh berbagai faktor yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya. Sholikah (2017) menyebutkan bahwa salah satu komponen dalam faktor langsung adalah asupan makanan. Makanan yang dikonsumsi sebaiknya adalah makanan yang memenuhi syarat gizi seimbang dan mampu memenuhi kebutuhan tubuh akan zat gizi makro dan zat gizi mikro. Komponen zat gizi makro terdiri dari karbohidrat, protein dan lemak wajib dipenuhi setiap harinya karena merupakan komponen yang sangat dibutuhkan oleh tubuh.

Protein merupakan salah satu komponen dalam zat gizi makro yang hampir ada di setiap makanan yang kita konsumsi. Protein juga merupakan zat gizi yang harus dipenuhi sesuai dengan anjuran per harinya. Tiap jenis protein mempunyai perbedaan jumlah dan distribusi jenis asam amino penyusunnya. Hati (2014) struktur protein terdiri dari struktur primer, sekunder, dan tersier.

Protein yang dikonsumsi setiap hari dapat dijumpai dalam beragam bentuk dan hampir terdapat di setiap bahan makanan yang dimakan. Protein memiliki fungsi yang sangat penting

yaitu sebagai sumber utama energi selain karbohidrat dan lemak, sebagai zat pembangun dan pengatur, memelihara sel jaringan dan tubuh. Panjaitan (2021) menyebutkan bahwa defisiensi protein pada tubuh dapat mengakibatkan terjadinya penyusutan pada masa otot, memicu terjadinya pembengkakan di bagian tubuh tertentu, mengakibatkan kulit, kuku dan rambut mudah rapuh, menghambat pertumbuhan pada anak, dan meningkatkan kemungkinan terkena infeksi.

Jika melihat dampak kekurangan protein bagi tubuh, pemenuhan protein harus dipenuhi setiap hari lewat makanan yang kita konsumsi. Tetapi juga perlu memperhatikan proses pengolahannya agar tidak merusak fungsi dari protein. Zaldy dan Lusy (2020) menyebutkan bahwa protein merupakan molekul yang mempunyai berat molekul sebesar sekitar lima ribu hingga satu juta, sehingga protein sangat mudah mengalami denaturasi.

Denaturasi protein adalah peristiwa perubahan ikatan pada komponen protein. Perubahan ini menyebabkan gangguan terhadap aktivitas sel dan kemungkinan kematian sel. Denaturasi protein dapat menyebabkan gangguan biologis seperti penyakit genetik dan kanker mutasi somatik. Proses denaturasi kadang berlangsung secara reversibel ataupun irreversibel tergantung pada penyebabnya, dan protein yang mengalami denaturasi akan menurunkan aktivitas biologinya dan berkurang kelarutannya sehingga mudah mengendap. Salah satu kejadian denaturasi protein yang mudah diamati adalah terbentuknya busa saat proses pengocokan telur. Penelitian yang dilakukan Rusly (2020) menyebutkan terdapat beberapa faktor yang menyebabkan denaturasi protein diantaranya adalah suhu.

Salah satu proses pengolahan makanan yang sering digunakan adalah metode pengasapan. Pengasapan merupakan metode pemanasan yang memanfaatkan panas dan asap yang dihasilkan dari pembakaran kayu untuk menghasilkan cita rasa pada produk yang khas dari pembakaran. Selain itu pengasapan juga dapat dijadikan salah satu metode pengawetan makanan. Dahulu pengasapan dimanfaatkan untuk mengawetkan ikan atau bahan lain dimana asap diperoleh dari hasil pembakaran kayu atau bahan organik lainnya. Setyastuti (2015) menjelaskan bahwa pengasapan ikan dapat menyebabkan perubahan warna, kenampakan dan konsistensi daging yang kompak dan lebih menarik, namun dapat menyebabkan penurunan maupun peningkatan komponen komponen gizi yang ada di dalam daging ikan tersebut. Komponen kimia yang terdapat dalam asap seperti fenol dapat dijadikan parameter kualitas produk asap.

Frontea (2018) menyebutkan bahwa fenol dapat digunakan sebagai indeks kualitas pada pengasapan karena fungsinya sebagai komponen utama pemberi rasa dan aroma dan juga dapat berperan sebagai komponen antimikroba dan antioksidan sehingga membuat produk lebih tahan lama. Pengaruh waktu pengasapan akan menyebabkan produk memiliki karakteristik tertentu, oleh sebab itu perlu dilakukan pengujian kuantitatif laboratorium seperti uji mutu kimia yang dilihat dari kandungan proksimat (kadar air, abu, protein, lemak, serat, dan karbohidrat) untuk melihat komposisi dari produk asap.

Salah satu sumber protein yang dapat dioptimalkan fungsi dan kegunaannya adalah ampas tahu. Banyak penelitian yang telah menunjukkan kandungan serta manfaat dari ampas tahu yang biasanya hanya dipandang sebelah mata sebagai limbah dari pabrik tahu. Banyak penelitian yang menunjukkan bahwa di dalam ampas tahu masih terdapat kandungan gizi yang dapat digunakan atau dioptimalkan fungsi dan kegunaannya. Hasil penelitian Suryani (2018), menunjukkan bahwa dalam 100 gram tepung ampas tahu mengandung 21,53% protein dan 12,13% serat. Selain itu sumber protein hewani yang dapat dimanfaatkan adalah ikan patin yang merupakan salah satu jenis ikan yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat.

Penelitian yang dilakukan oleh Candra (2020), menyebutkan bahwa Kalimantan Selatan terutama di Kabupaten Banjar merupakan tempat sentra produksi ikan patin Candra (2020) juga

menyebutkan setiap tahunnya produksi ikan patin mengalami kenaikan sebesar 31,89%. Sudarmanto (2022) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa mutu ikan patin di Pasar Bauntung Banjarbaru yang di uji secara organoleptik menunjukkan nilai lebih dari 7 yang berarti ikan patin dalam kondisi segar dan layak dikonsumsi. Kandungan protein yang tinggi yaitu sekitar 10,2% pada ikan patin dapat menjadikan ikan patin sebagai sumber protein hewani yang bagus untuk dikonsumsi setiap hari guna memenuhi kebutuhan protein setiap hari.

Sosis merupakan salah satu hasil olahan yang saat ini mengalami banyak sekali modifikasi. Ragam bahan dan proses pengolahan dapat diterapkan pada produk pangan ini. Selain karena kemudahan dalam proses pembuatannya, bahan yang digunakan juga dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan masing masing orang. Purbaningrum (2019) menunjukkan bahwa perlakuan terbaik dalam pembuatan sosis dari ampas tahu dan ikan patin adalah dengan penambahan 10% dari berat bersih ikan patin.

Oleh sebab itu, penelitian ini penting dilakukan untuk melihat pengaruh dari waktu pengasapan terhadap mutu kimia yang dilihat dari kadar proksimat, kadar fenol, dan denaturasi protein yang dilihat dari kandungan asam amino sosis. Selanjutnya juga akan dilihat pengaruhnya terhadap mutu sensoris berdasarkan daya terima terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa. Mutu terakhir yang diamati adalah mutu mikrobiologis yang dilihat dari daya simpan sosis selama tiga hari di suhu ruang dengan menggunakan metode penyimpanan di wadah untuk melihat batas waktu sosis dapat bertahan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen dengan tujuan untuk menganalisis pengaruh perbedaan waktu pengasapan terhadap karakteristik sosis ampatin yang dibuat dari campuran ampas tahu dan ikan patin. Eksperimen ini dirancang dengan dua perlakuan utama, yaitu pengasapan selama 30 menit (P1) dan pengasapan selama 60 menit (P2) pada suhu tetap 120°C. Fokus utama penelitian ini adalah mengamati perbedaan kadar proksimat, kadar fenol, denaturasi protein, mutu sensoris, dan mutu mikrobiologis antara kedua perlakuan tersebut.

Penelitian ini terdiri dari dua tahapan. Tahap pertama adalah studi literatur yang bertujuan untuk memperoleh formulasi terbaik dalam pembuatan sosis ampatin serta menentukan waktu pengasapan yang optimal berdasarkan penelitian sebelumnya. Studi literatur ini digunakan sebagai dasar dalam menentukan metode penelitian tahap kedua, yaitu eksperimen dengan desain true experimental. Pengujian statistik dalam penelitian ini menggunakan Independent Sample T-test untuk melihat perbedaan signifikan antara dua perlakuan waktu pengasapan terhadap variabel terikat yang telah ditetapkan.

Penelitian ini dilakukan di tiga laboratorium berbeda, yaitu Laboratorium Teknologi Pangan Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Banjarmasin, Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Banjarmasin, dan Laboratorium Jasa Pengujian dan Sertifikasi IPB. Penelitian dilaksanakan selama periode Juli hingga Maret.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ampas tahu, ikan patin, serta bahan tambahan pembuatan sosis seperti tepung tapioka, garam, minyak, gula, lada, putih telur, dan rempah-rempah lainnya. Ampas tahu diperoleh dari pabrik tahu di Martapura dan dipilih berdasarkan kriteria fisik seperti kebersihan, warna putih bersih, bau khas kedelai, serta tidak berlendir. Sementara itu, ikan patin yang digunakan adalah patin siam yang diperoleh dari pasar Banjarbaru, dengan kriteria mutu yang mencakup mata ikan yang cerah dan cembung, insang berwarna merah segar, serta daging yang padat dan elastis.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi dua kategori, yaitu alat untuk pembuatan tepung ampas tahu dan alat untuk pembuatan sosis. Proses pembuatan tepung ampas tahu melibatkan kain kasa, baskom, panci, oven, dan saringan, sedangkan pembuatan sosis menggunakan chopper, cetakan sosis, mesin pengasapan, dan berbagai peralatan lainnya.

Variabel dalam penelitian ini dibedakan menjadi variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas yang diuji adalah lama waktu pengasapan (30 menit dan 60 menit), sedangkan

variabel terikat terdiri dari mutu kimia (kadar proksimat, kadar fenol, dan kandungan asam amino), mutu sensoris (warna, aroma, tekstur, dan rasa), serta mutu mikrobiologis (daya simpan pada suhu ruang selama tiga hari).

Data penelitian dikumpulkan melalui berbagai metode, termasuk uji laboratorium untuk analisis kimia dan mikrobiologi, serta uji organoleptik untuk mengukur daya terima produk berdasarkan skala hedonik. Data yang diperoleh dari uji kimia dianalisis dengan metode seperti thermogravimetri untuk kadar air, pengabuan kering untuk kadar abu, metode Soxhlet untuk kadar lemak, metode Kjeldahl untuk kadar protein, dan spektrofotometri untuk analisis kadar fenol.

Uji sensoris dilakukan dengan melibatkan 30 panelis agak terlatih yang merupakan mahasiswa Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Banjarmasin. Panelis menilai atribut warna, aroma, tekstur, dan rasa sosis menggunakan skala hedonik lima tingkat, mulai dari "tidak suka" hingga "sangat suka." Sementara itu, uji mikrobiologis dilakukan dengan metode cawan sebar untuk menentukan jumlah total mikroorganisme pada sosis yang disimpan selama tiga hari pada suhu ruang.

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik untuk mengetahui perbedaan signifikan antara perlakuan P1 dan P2. Pengolahan data dilakukan dengan memasukkan hasil uji ke dalam tabel dan melakukan analisis menggunakan Independent Sample T-test. Hasil analisis ini akan menjadi dasar dalam menarik kesimpulan mengenai pengaruh perbedaan waktu pengasapan terhadap karakteristik sosis ampatin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Tahap I

Pembuatan formulasi sosis berbahan dasar ampas tahu dan ikan patin yaitu dengan penambahan 10% tepung ampas tahu dari total berat bersih ikan patin. Proses pematangan sosis dilakukan dengan memanfaatkan pemanasan dari proses pengasapan. Sosis dibagi dalam dua perlakuan yang berbeda waktu pengasapannya. Waktu 30 menit untuk sampel P1 dan 60 menit untuk sampel P2 dengan suhu 120°C.

Penelitian Tahap II

1. Uji mutu kimia

Mutu kimia sosis ampatin adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui kadar proksimat, kadar asam amino untuk menilai proses denaturasi protein, dan kadar fenol dalam sosis ampatin. Kadar proksimat yang diamati adalah kadar air, protein, lemak, abu, serat kasar, dan karbohidrat. Proses denaturasi yang diketahui melalui kandungan asam amino pada sosis ampatin. Selanjutnya mengetahui kadar fenol dalam sosis ampatin.

a. Hasil Uji Kimia Kadar Proksimat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar proksimat sosis ampatin hampir sama atau sedikit lebih tinggi. Rata-rata kadar proksimat dari sosis ampatin dapat dilihat pada Tabel 5.1. Hasil uji statistik *Independent Sample T-test* diperoleh nilai probabilitas sebesar $0,927 > \alpha (0,05)$, maka H_0 diterima dengan kesimpulan tidak terdapat perbedaan kadar proksimat antara P1 dengan P2.

Tabel 5.1 Rata-rata kadar proksimat pada sosis ampatin

Parameter Uji	P1 (%w/w)	P2(%w/w)
Air	57,6	54,47
Protein	10,6	11,39
Lemak	4,97	4,75
Abu	2,13	2,12

Serat kasar	0,87	0,85
Karbohidrat	24,65	27,25

b. Hasil Uji Kimia Kadar asam amino

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata rata kadar asam amino sosis ampatin hampir

Asam amino	P1 (%w/w)	P2 (%w/w)
Aspartic Acid	1.06*	1.05*
Threonin	0.45	0.45
Serine	0.41	0.40
Glutamate	1.68*	1.66*
Glycine	0.79	0.66
Alanine	0.67	0.62
Valine	0.53	0.53
Methionine	0.19	0.18
Ileucine	0.5	0.5
Leucine	0.82*	0.82*
Tyrosine	0.24	0.23
Phenylalanine	0.42	0.43
Histidine	0.33	0.36
Lysine	0.71	0.77
Arginine	0.73	0.73
Rata Rata	9,5	9,4

sama atau sedikit lebih tinggi. Kandungan asam amino menjadi parameter dari teruarainya kandungan protein dalam suatu bahan makanan. Pratama (2018) menyebutkan bahwa komposisi asam amino akan menentukan kualitas protein yang merupakan zat gizi mikro penting bagi tubuh manusia. Rata rata kadar asam amino sosis ampatin dapat dilihat pada Tabel 5.2. Hasil uji statistik *Independent Sample T-test* diperoleh nilai probabilitas sebesar $0,910 > \alpha (0,05)$, maka H_0 diterima dengan kesimpulan tidak terdapat perbedaan kadar asam amino antara P1 dengan P2.

Tabel 5. 2 Kadar asam amino pada sosis ampatin

Tanda (*) menunjukkan kandungan asam amino tertinggi dalam samel sosis ampatin

c. Hasil Uji Kimia Kadar fenol

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata rata kadar asam amino sosis ampatin hampir sama atau sedikit lebih tinggi. Rata rata kadar asam amino sosis ampatin P2 (557,81 mm/kg) lebih tinggi daripada P1 (528,48 mm/kg). Hasil uji statistik *Independent Sample T-test* diperoleh nilai probabilitas sebesar $0,927 > \alpha (0,05)$, maka H_0 diterima dengan kesimpulan tidak terdapat perbedaan kadar fenol antara P1 dengan P2. Kadar fenol pada sosis ampatin dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5. 3 Kadar fenol pada sosis ampatin

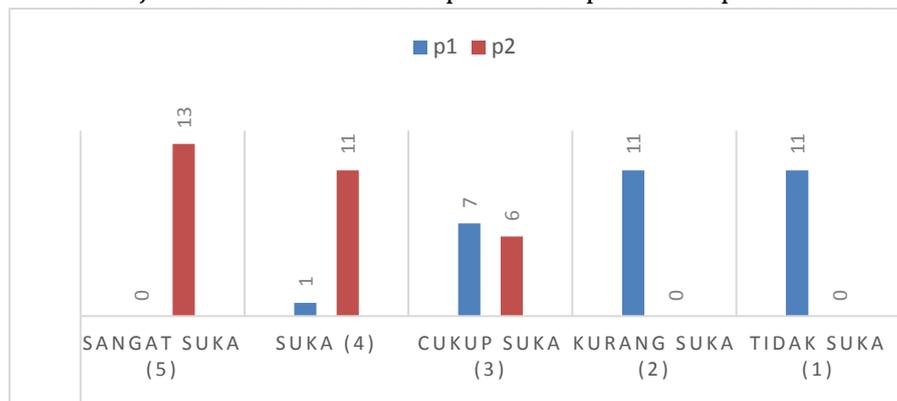
Total Fenol	
P1 (mg/kg)	P2 (mg/kg)
528,48	557,81

2. Uji mutu sensoris

Mutu sensoris menjadi salah satu syarat produk dapat diterima oleh banyak orang. Selain memperhatikan kandungan didalam suatu produk olahan, akan lebih baik jika produk yang dibuat memiliki kandungan gizi yang baik dan juga memiliki tingkat daya terima yang baik pula. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tingkat daya terima yang berbeda pada kedua sampel sosis ampatin. Dibuktikan dengan pengujian statistik anova yaitu memiliki nilai $p < 0,05$ yaitu 0,00 yang berarti memiliki perbedaan yang signifikan pada daya terima warna, aroma, tekstur dan rasa pada sosis ampatin.

a. Daya Terima Warna

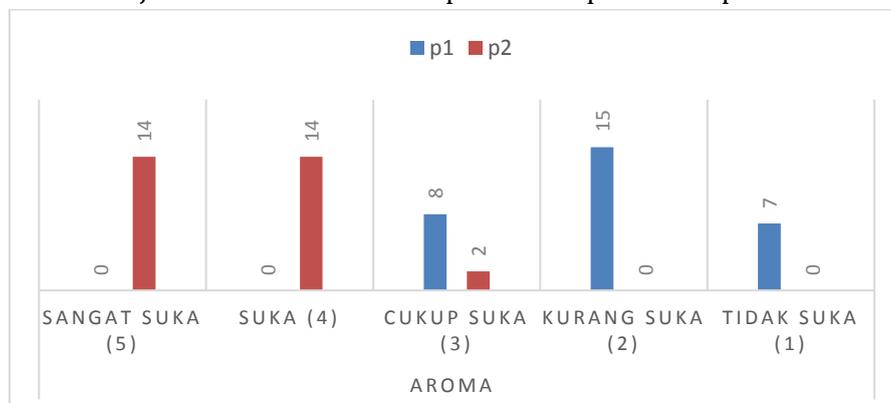
Hasil pengujian mutu sensoris dengan metode hedonik menghasilkan tingkat kesukaan terhadap warna sosis ampatin P2 lebih tinggi daripada P1. Selengkapnya hasil uji mutu sensoris terhadap warna dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5. 1 Hasil tingkat kesukaan terhadap warna sosis ampatin

b. Daya Terima Aroma

Hasil pengujian mutu sensoris dengan metode hedonik menghasilkan tingkat kesukaan terhadap aroma sosis ampatin P2 lebih tinggi daripada P1. Selengkapnya hasil uji mutu sensoris terhadap aroma dapat dilihat pada Gambar 5.2.

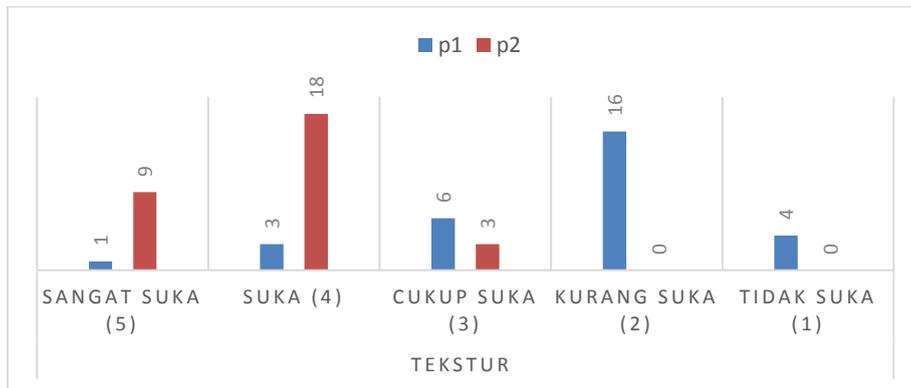


Gambar 5. 2 Hasil tingkat kesukaan terhadap aroma sosis ampatin

c. Daya Terima Tekstur

Hasil pengujian mutu sensoris dengan metode hedonik menghasilkan tingkat kesukaan terhadap tekstur sosis ampatin P2 lebih tinggi daripada P1.

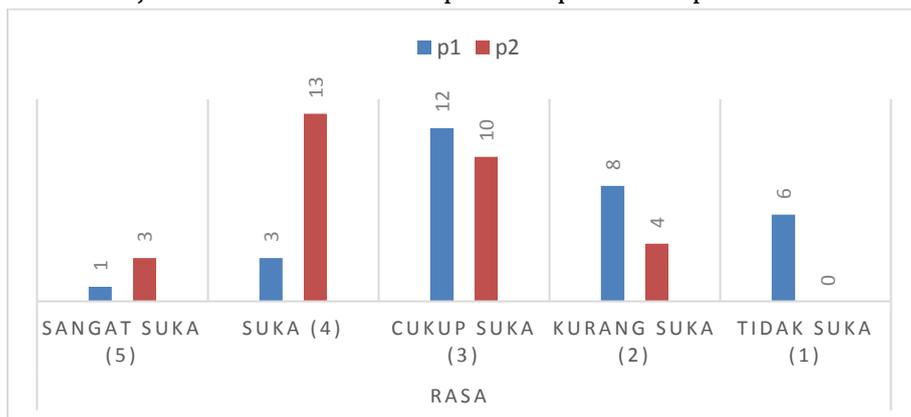
Selengkapnya hasil uji mutu sensoris terhadap tekstur dapat dilihat pada Gambar 5.3.



Gambar 5. 3 Hasil tingkat kesukaan terhadap tekstur sosis ampatin

d. Daya Terima Rasa

Hasil pengujian mutu sensoris dengan metode hedonik menghasilkan tingkat kesukaan terhadap rasa sosis ampatin P2 lebih tinggi daripada P1. Selengkapnya hasil uji mutu sensoris terhadap rasa dapat dilihat pada Gambar 5.4.



Gambar 5. 4 Hasil tingkat kesukaan terhadap rasa sosis ampatin

3. Uji mutu mikrobiologis

Uji mutu mikrobiologis dilakukan untuk melihat daya simpan sosis ampatin pada suhu ruang. Standar Nasional Indonesia (SNI) Sosis Ikan diketahui bahwa sosis harus memiliki ALT maksimal sebesar 0×10^4 koloni/g. Uji total kandungan mikroba dengan metode ALT bertujuan untuk melihat masa simpan sosis ampatin dengan melihat total mikroorganisme yang tumbuh pada sosis ampatin yang diamati setiap hari dan dapat dilihat pada Tabel 5.4. Hasil uji statistik *Independent Sample T-test* diperoleh nilai probabilitas sebesar $0,4 > \alpha (0,05)$, maka H_0 diterima dengan kesimpulan tidak terdapat perbedaan total ALT antara P1 dengan P2.

Tabel 5. 4 Total Bakteri Sosis Ampatin dengan Metode ALT

Hari	Sampel	Pengenceran	Σ koloni	ALT (koloni/g)
1	P1	10^{-3}	108×10^{-3}	$2,4 \times 10^5$
		10^{-4}	38×10^{-4}	
	P2	10^{-3}	0×10^{-3}	0×10^5
		10^{-4}	0×10^{-4}	

2	P1	10^{-3}	120×10^{-3}	$3,6 \times 10^5$
		10^{-4}	60×10^{-4}	
	P2	10^{-3}	115×10^{-3}	$2,8 \times 10^5$
		10^{-4}	45×10^{-4}	

Sosis amptin disimpan pada suhu ruang untuk melihat daya simpannya. Hasil pengujian daya simpan menunjukkan bahwa sosis ampatin hanya bertahan selama 2 hari di suhu ruang. Tabel daya simpan sosis ampatin dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Tabel 5. 5 Uji Daya Simpan Sosis Ampatin di Suhu Ruang

Waktu simpan	P1	P2
hari ke-1	ndisi sosis masih bagus	ndisi sosis masih bagus
hari ke-2	ndisi sosis masih bagus	ndisi sosis masih bagus
hari ke-3	sis mulai berlendir, muncul jamur, dan sudah berbau busuk	sis mulai berlendir, muncul jamur, dan sudah berbau busuk

PEMBAHASAN

1. Formulasi sosis ampatin

santi D., Islamiyah S. A	manfaat ampas tahu untuk pembuatan sosis nabati oleh siswa SMKN 4 Gorontalo Utara Kabupaten Gorontalo	tidak ada penambahan sumber protein dari hewani.
rayana	manfaat ampas tahu dan ikan lele dalam pembuatan sosis sebagai makanan jajanan tinggi protein	perlakuan terbaik dengan formulasi substitusi daging ikan lele terhadap ampas tahu adalah (172:25)
urbaningrum	pengaruh penambahan tepung ampas tahu sebagai sumber serat pangan terhadap karakteristik kimia dan organoleptik sosis ikan patin (<i>Pangasius pangasius</i>)	perlakuan terbaik adalah dengan substitusi tepung ampas tahu sebanyak 10%

Hasil studi literatur dalam menentukan formulasi sosis didapatkan bahwa pembuatan sosis ampatin terbaik adalah dengan bahan baku ampas tahu dan ikan patin. Purbaningrum (2019) menyatakan bahwa ikan patin adalah jenis ikan yang banyak digemari karena memiliki rasa yang enak dan gurih. Roziana (2020) Pemilihan ikan patin adalah karena ikan patin merupakan salah satu jenis ikan yang memiliki kandungan protein yang tinggi. Prameswari (2018) menyebutkan bahwa protein pada ikan patin memiliki komposisi dan jumlah asam amino esensial yang lengkap.

Formulasi pembuatan sosis ampatin adalah menggunakan bahan baku tepung ampas tahu sebanyak 10% dari berat bersih ikan patin. Pembuatan sosis ampatin terbagi kedalam beberapa tahap yaitu persiapan bahan baku, persiapan bahan pembuatan sosis, pengolahan sosis dan pengemasan sosis dengan menggunakan mesin asap. Persiapan bahan baku yang pertama adalah

pembuatan tepung ampas tahu.

Tahap awal setelah mengambil ampas tahu dari pabrik, selanjutnya ampas tahu diperas menggunakan kain kasa untuk mengurangi kadar air. Tahap kedua adalah mengukus ampas tahu pada suhu 100°C selama 15 menit. Pengukusan bertujuan untuk menjaga mutu ampas tahu sampai pada proses penjemuran. Tahapan ketiga adalah proses pengeringan dengan oven (60-70°C) kurang lebih 12 jam, selanjutnya dilakukan penggilingan dan pengayakan 40 mesh.

Proses pembuatan sosis ampatin tahapan pertama adalah membersihkan ikan patin, ikan disiangi (dibuang bagian kepala, ekor, kulit, dan isi perut), dicuci dengan air mengalir, ikan patin di fillet, dan ditimbang. Tahapan kedua adalah menimbang semua bumbu yang digunakan yaitu tepung tapioka, garam, minyak sayur, gula halus, lada, putih telur, air es, bawang merah, bawang putih, dan jahe. Tahap ketiga adalah menggiling ikan patin dan ditambahkan air es dan garam. Setelah itu ditambahkan tepung ampas tahu sebanyak 10%. Selanjutnya adonan sosis dimasukkan kedalam selongsong dan dikukus selama 15 menit. Tahapan keempat adalah sosis diasap kedalam mesin pengasapan.

2. Waktu pengasapan sosis ampatin

Pemanasan dari proses pengasapan merupakan salah satu proses pemasakan yang dapat digunakan pada bahan makanan. Pemanasan pada proses pengasapan berasal dari pembakaran kayu yang kemudian akan menghasilkan komponen kimia asap. Komponen kimia asap sangat bergantung pada jenis kayu yang digunakan. Kayu yang digunakan untuk pengasapan pada sosis ampatin adalah kayu halaban yang memiliki kandungan hemiselulosa yang tinggi.

Parameter mutu dari komponen kimia asap yang terserap pada sosis dapat diamati dengan mengidentifikasi kandungan total fenol pada sosis ampatin. Lama waktu pengasapan juga akan mempengaruhi mutu sosis ampatin. Nisa (2016) menyebutkan bahwa dalam pembuatan sosis asap sebaiknya dilakukan dengan pengasapan selama 60 menit. Waktu pengasapan dalam pembuatan sosis ampatin adalah 30 menit untuk sampel P1 dan 60 menit untuk sampel P2.

1. Mutu kimia

a. Kadar Air

Alhadid (2020) menyebutkan bahwa pengolahan bahan pangan dengan menggunakan suhu tinggi dapat menyebabkan terjadinya penguapan air pada bahan pangan. Semakin tinggi suhu yang digunakan untuk memasak maka akan semakin banyak air yang berubah menjadi uap. Air bebas adalah jenis air yang terdapat di dalam bahan pangan yang memiliki sifat mudah hilang karena proses penguapan atau pengeringan.

Penggunaan tepung tapioka yang mengandung pati dalam pembuatan sosis ampatin memiliki sifat mengikat dan menyerap air. Mumtazah (2013) menjelaskan bahwa tepung tapioka mengandung pati yang tinggi sehingga memiliki kemampuan menyerap air. Apabila konsentrasi pati semakin besar, maka semakin besar juga kemampuan menyerap airnya karena molekul pati memiliki gugus hidroksil yang sifatnya dapat menyerap air.

Air merupakan sarana perkembangan mikroorganisme yang dapat merusak produk makanan. Penerapan proses pengasapan bertujuan untuk mengurangi kadar air pada sosis ampatin sehingga tidak mudah rusak atau busuk dan memperpanjang daya simpan produk asap. Standar SNI air pada sosis ikan adalah maksimal 68%. Hasil penelitian menunjukkan rata rata kadar air sosis ampatin P1 (57,6%) lebih tinggi daripada P2 (54,47%) seperti terlihat pada Tabel 5.1. Kadar rata rata air pada sosis ampatin memenuhi standar SNI dan tidak berbeda secara signifikan disebabkan oleh waktu pengasapan pada kedua sampel tidak berbeda jauh, jarak waktunya hanya 30 menit.

Frontea (2018), menyebutkan bahwa pengasapan tradisional dengan suhu 120°C selama 2 -3 jam lebih efektif untuk mengurangi kadar air daripada pengasapan dingin yang masih memiliki kandungan air yang tinggi sehingga produk yang dihasilkan dari proses pengasapan dingin tidak tahan lama. Supratiah (2019) menyatakan bahwa suhu pengeringan yang sama akan menyebabkan semakin besar kemampuan udara pengering untuk menampung uap air yang keluar. Alhadid (2020) menyebutkan bahwa kandungan air juga berpengaruh terhadap tekstur dari ikan baung asap, karena penguapan air dari badan ikan akan membuat daging ikan menjadi lebih padat akibat pengikatan dari komponen komponen asap sehingga tekstur daging menjadi lebih kompak dan tidak mudah terpisah.

Dari hasil penelitian, sampel P2 memiliki tekstur yang lebih kompak dan lebih kenyal dibandingkan sampel P1 yang memiliki tekstur mudah patah dan tidak kenyal. Hal ini disebabkan karena meskipun menggunakan suhu yang sama yaitu 120°C akan tetapi semakin bertambahnya waktu pengasapan akan membuat air pada bahan makanan akan menguap.

Perbedaan waktu selama 30 menit tidak membuat perbedaan secara signifikan pada kadar air sosis ampatin tetapi menghasilkan waktu yang cukup untuk membuat sampel P2 memiliki tekstur yang padat dan kenyal. Perbedaan kadar air yang tidak signifikan ini dapat disebabkan oleh proses pengukusan. Ciptawati *et al* (2018) menjelaskan bahwa selama proses pengukusan, uap air yang berasal dari air yang digunakan untuk mengukus akan membentuk embun di tutup panci dan kembali menetes setelah terbentur dengan tutup panci, sehingga kandungan airnya tidak berubah.

Tekstur padat dan kenyal pada sampel P2 berasal dari pemanasan pada suhu 120°C yang berlangsung selama 60 menit dan lebih lama daripada sampel P1 sehingga sampel P2 memiliki waktu yang cukup untuk membuat kadar air berkurang dan mampu mengikat tekstur sosis ampatin.

Hasil pengujian terhadap kadar air sosis ampatin dapat disimpulkan bahwa sosis ampatin memiliki rata rata kadar air yang memenuhi standar SNI (Maksimal 68%) dan dengan waktu pengasapan selama 60 menit pada sampel P2 membuat sosis ampatin memiliki tekstur yang lebih kompak, lebih kenyal, dan tidak mudah patah.

b. Kadar Protein

Proses pemanasan dapat menyebabkan proses denaturasi pada protein. Yuniarti *et al* (2013) menyebutkan bahwa denaturasi terjadi ketika panas menebus dinding daging dan menurunkan sifat fungsional protein sehingga dapat merusak asam amino, hal ini yang menyebabkan kadar protein menurun karena semakin meningkatnya suhu pemanasan. Hal ini juga di dukung oleh Alhadid (2020) yang menyatakan bahwa pengolahan panas memang dapat menyebabkan banyak perubahan pada protein seperti mengalami denaturasi dan mengalami reaksi reaksi yang melibatkan asam amino yang akan mempengaruhi ketersediaan protein dalam bahan. Pada proses pengasapan terdapat paparan panas yang dapat menguraikan struktur protein yang sering disebut dengan denaturasi.

Hasil penelitian menunjukkan rata rata kadar protein sosis ampatin P2 (11,39%) lebih tinggi daripada P1(10,6%) seperti terlihat pada Tabel 5.1. Kadar rata rata protein pada sosis ampatin sudah memenuhi standar SNI (Minimal 9%) dan tidak berbeda secara signifikan yang menandakan bahwa waktu pengasapan tidak mempengaruhi kadar protein kedua sampel. Perbedaan yang tidak signifikan dikarenakan penerapan suhu pengasapan yang tidak terlalu tinggi dan waktu pengasapan tidak berlangsung lama. Proses pengasapan dilakukan dengan teknik pengasapan panas dengan suhu 120°C selama 30 menit untuk sampel P1 dan 60 menit untuk sampel P2.

Bhakti (2021) menyebutkan bahwa proses denaturasi protein dapat disebabkan oleh

beberapa faktor diantaranya adalah pemanasan, asam dan basa, pelarut organik, dan agitasi. Ciptawati *et al* (2018) menjelaskan bahwa proses penggorengan ikan dapat menurunkan kandungan protein pada ikan karena suhu saat menggoreng lebih tinggi daripada pengukusan. Suseno (2016) menyebutkan bahwa penggorengan ikan dengan suhu 175-180 °C membuat protein mengalami proses denaturasi yaitu perubahan kandungan proteinnya karena suhu penggorengan yang tinggi.

Berdasarkan hasil pengujian terhadap kadar protein yang terdapat didalam sosis ampatin, dapat disimpulkan bahwa waktu pengasapan tidak mempengaruhi kandungan protein sosis ampatin karena suhu dan waktu yang diterapkan tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu lama. Kedua sampel sosis ampatin memiliki kadar protein yang memenuhi SNI sosis ikan. Hal ini menandakan bahwa pembuatan sosis dengan ampas tahu dan ikan patin dapat dijadikan inovasi baru karena kandungan proteinnya yang tinggi.

c. Kadar Lemak

Yunita (2018) menyebutkan bahwa lemak merupakan bagian dari kandungan ikan yang memiliki nilai lebih sedikit dibandingkan dengan kandungan protein, tetapi memiliki fungsi sebagai faktor pendukung dalam menghasilkan rasa dan aroma pada ikan asap. Selanjutnya Yunita (2018) juga menambahkan bahwa semakin tinggi suhu dan lama pengasapan, menyebabkan penurunan nilai kadar lemak dan kadar lemak berbanding terbalik dengan kadar protein, semakin rendah kadar lemak yang dihasilkan semakin tinggi kadar proteinnya.

Hasil penelitian menunjukkan rata rata kadar lemak sosis ampatin P1 (4,97%) lebih tinggi daripada P2 (4,75%) seperti terlihat pada Tabel 5.1. Kadar rata rata lemak pada sosis ampatin memenuhi standar maksimal SNI Sosis ikan yaitu 7,0% dan tidak berbeda secara signifikan karena suhu dan waktu pengasapan tidak terlalu tinggi. Namun terdapat perbedaan nyata pada tekstur sosis ampatin. Sampel P1 memiliki tekstur mudah patah dan tidak padat sedangkan sampel P2 memiliki tekstur yang kenyal dan padat. Tekstur pada pada sampel P2 ini disebabkan oleh waktu pengasapan selama 60 menit adalah cukup untuk membuat lemak menjadi leleh keluar dari bagian bagian ikan.

Hal ini sesuai dengan penelitian Alhadid (2020) menyebutkan bahwa pengolahan dengan menggunakan prinsip pemanasan seperti pengeringan, pengasapan, termasuk pengukusan akan menyebabkan sebagian lemak meleleh keluar dari bagian bagian daging ikan tetapi pengukuran lemak juga akan dipengaruhi oleh kandungan air yang terukur. Berkel (2004) dalam Sumartini (2014) menyatakan bahwa pengasapan panas menghasilkan produk dengan kandungan lemak rendah karena lemak akan meleleh keluar. Birkeland *et al* (2007) menyatakan bahwa masih banyaknya kandungan air yang terdapat dalam ikan asap tersebut disebabkan karena pengerasan permukaan ikan asap yang terjadi selama proses pengasapan, akibat suhu yang terlampaui tinggi sehingga lemak yang terukur nilainya lebih rendah.

Kandungan lemak yang rendah pada sosis ampatin disebabkan oleh proses pengasapan panas dengan suhu 120°C menyebabkan lemak yang terdapat dalam sosis ampatin meleleh keluar. Berdasarkan hasil pengujian terhadap kadar lemak pada sosis ampatin, dapat disimpulkan bahwa kandungan lemak pada kedua sampel sosis ampatin tidak jauh berbeda. Tetapi waktu pengasapan sangat berpengaruh terhadap tekstur yang dihasilkan. Waktu pengasapan selama 60 menit menghasilkan tekstur sosis ampatin yang terbaik karena sosis sudah mengeluarkan lelehan lemak sehingga tekstur yang dihasilkan menjadi lebih padat, kenyal dan tidak mudah patah.

d. Kadar Abu

Kadar abu berkaitan dengan mineral suatu bahan. Sudarmadji *et al* (2007)

menyebutkan bahwa tujuan dari penentuan kadar abu total adalah untuk menentukan baik tidaknya suatu proses pengolahan untuk mengetahui jenis bahan yang digunakan dan penentuan kadar abu total berguna untuk dijadikan parameter nilai gizi bahan makanan. Hasil penelitian menunjukkan rata rata kadar abu sosis ampatin P1 (2,13%) lebih tinggi daripada P2 (2,12%) seperti terlihat pada Tabel 5.1.

Kadar rata rata lemak pada sosis ampatin memenuhi standar SNI Sosis ikan dan tidak berbeda secara signifikan karena mendapat perlakuan pengolahan yang sama dan menggunakan bahan baku yang sama pula. Pengaruh pengolahan pada bahan dapat mempengaruhi ketersediaan mineral bagi tubuh. Alhadid (2020) menambahkan bahwa penggunaan air pada proses pencucian, perendaman, dan perebusan dapat mengurangi ketersediaan mineral karena mineral akan larut oleh air yang digunakan. Riansyah (2013) menyebutkan bahwa kadar abu akan berubah seiring dengan lama pemanasan yang memakan waktu lama selama 24 jam.

Berdasarkan hasil pengujian kadar abu sosis ampatin, dapat disimpulkan bahwa kedua sampel memiliki kadar abu yang tidak jauh berbeda karena menggunakan bahan baku dan dibuat dengan proses yang sama. Kedua sampel sosis ampatin dibuat dengan berbahan baku ikan patin dan tepung ampas tahu dalam perbandingan yang sama disetiap perlakuannya. Perbedaan waktu pengasapan tidak mempengaruhi kadar abu karena lama pengasapan sosis ampatin tidak berbeda jauh.

e. Kadar Serat Kasar

Menurut Sabir (2020) serat kasar merupakan bagian dari pangan yang tidak dapat dihidrolisis namun mampu mengikat air, selulosa dan pektin yang dapat membantu mempercepat proses sekresi dalam saluran pencernaan. Penelitian oleh Sabir (2020) juga menyebutkan bahwa tepung ampas tahu memiliki serat kasar tertinggi dan tinggi rendahnya serat kasar pada bahan pangan juga mempengaruhi kualitas tekstur pada produk olahan.

Kadar serat kasar menyebabkan turunnya daya serap air dalam granula pati. Daya serap air yang menurun mengakibatkan proses gelatinisasi pati menjadi tidak sempurna dan menyebabkan tekstur menjadi keras. Hal ini juga dipertegas Serat sebagai senyawa tidak larut dalam air dan memperkuar jaringan bahan dalam bahan pangan berfungsi sebagai penguat tekstur.

Hasil penelitian menunjukkan rata rata kadar serat kasar sosis ampatin P1 (0,87%) lebih tinggi daripada P2 (0,85%) seperti terlihat pada Tabel 5.1. Kadar rata rata serat kasar pada sosis ampatin tidak berbeda secara signifikan karena jumlah tepung ampas tahu yang ditambahkan kedalam adonan sosis ampatin adalah sama yaitu 10 gram dan menggunakan bahan baku yang sama pula. Meskipun penambahan tepung ampas tahu pada kedua sampel adalah sama, tetapi menghasilkan tekstur yang berbeda pada sosis ampatin. Sampel P2 memiliki tekstur lebih lentur dan tidak mudah patah.

Berdasarkan hasil pengujian kadar serat kasar sosis ampatin, dapat disimpulkan bahwa penambahan tepung ampas tahu sebanyak 10 gram pada kedua sampel sosis ampatin membuat kedua sampel memiliki kadar serat yang sama tetapi menghasilkan tekstur yang berbeda karena penerapan suhu pengasapan yang berbeda sehingga sosis ampatin yang diasap lebih lama menghasilkan tekstur yang lebih padat.

f. Kadar Karbohidrat

Karbohidrat pada umumnya merupakan kandungan zat gizi yang terdapat dalam jumlah kecil (0,5-1,5%) pada ikan segar dan karbohidrat yang ada dalam produk ikan kebanyakan dalam bentuk glikogen, dan kandungan glikogen pada ikan sebesar 1% dan 1-8% untuk kerang kerangan. Mengurangi kadar air suatu bahan pangan, maka kandungan senyawa seperti karbohidrat, protein, dan mineral akan menjadi lebih tinggi, akan tetapi vitamin dan zat warna akan menjadi rusak atau berkurang.

Hasil penelitian menunjukkan kadar karbohidrat sosis ampatin P2 (27,25%) lebih tinggi daripada P1(24,65%) seperti terlihat pada Tabel 5.1. Kadar rata rata karbohidrat pada sosis ampatin tidak berbeda secara signifikan karena suhu yang diterapkan adalah sama yaitu 120°C dan tidak terlalu tinggi. Alhadid (2020) menyebutkan bahwa semakin tinggi suhu akan semakin tinggi nilai rata rata karbohidratnya.

Berdasarkan hasil pengujian kadar karbohidrat sosis ampatin, dapat disimpulkan bahwa suhu pengasapan yang diterapkan pada sampel sosis ampatin tidak menyebabkan perbedaan signifikan pada kadar karbohidrat sosis ampatin. Suhu yang tidak terlalu tinggi pada pengasapan sosis ampatin membuat kedua sampel memiliki kadar karbohidrat yang sama.

g. Kadar asam amino

Pratama (2018) menyebutkan bahwa komposisi asam amino akan menentukan kualitas protein yang merupakan zat gizi mikro penting bagi tubuh manusia. Kadar Protein dapat berubah selama proses pemasakan karena terjadinya denaturasi protein selama pemanasan. Denaturasi yang di sebabkan oleh panas akan menyebabkan perubahan sifat fungsional protein. Asam amino dapat digunakan sebagai parameter terjadinya proses denaturasi pada makanan. Kualitas protein ditentukan dari kandungan asam amino yang terdapat didalam bahan makanan yang diolah.

Hasil penelitian menunjukkan rata rata kadar asam amino sosis ampatin P1 (9,5%) lebih tinggi daripada P2 (9,4%) seperti terlihat pada Tabel 4.2. Kadar rata rata asam amino pada sosis ampatin tidak berbeda secara signifikan disebabkan oleh suhu dan waktu pengasapan yang tidak terlalu tinggi dan lama. Suhu pengasapan adalah 120°C dan waktu pengasapan adalah 30 menit dan 60 menit. Hasil pengujian membuktikan bahwa dengan suhu 120°C protein tidak mengalami denaturasi dan dengan jarak waktu 30 menit tidak membuat protein pada sampel P2 mengalami denaturasi.

Proses denaturasi ini dapat dilihat dari total asam amino yang terkandung di dalamnya. Deng *et al* (2014) menjelaskan bahwa pemasanasan akan menyebabkan perubahan kimiawi pada residu asam amino, yang dapat menimbulkan perubahan pada struktur, nilai cerna dan sifat fungsional dari protein dan hal ini tergantung pada proses pengolahan yang digunakan. Hasil pengujian kadar asam amino pada kedua sampel tidak berbeda signifikan yang berarti protein tidak mengalami denaturasi yang berlebihan.

Kawai *et al* (2009) menyebutkan bahwa asam amino yang terkandung pada suatu produk berperan penting dalam rasa sebagian besar makanan hasil perairan. Dari hasil pengujian terdapat tiga jenis asam amino tertinggi yaitu glutamate, asam aspartate, dan leusin.

Asam glutamat termasuk asam amino yang bermuatan (polar) bersama-sama dengan asam aspartate dan termasuk golongan asam amino non esensial. Kadar glutamat pada sosis ampatin tidak berbeda secara signifikan antara P1 (0,68%w/w) dan P2 (0,66%w/w). Zhao *et al* (2016) menyebutkan bahwa asam glutamate berperan untuk memberikan rasa umami jika konsentrasi dalam produk makanan di atas ambang rasa.

Wahyudianti (2017) menyebutkan bahwa asam aspartate memiliki fungsinya sebagai pembangkit neurotransmisi di otak dan saraf otot. Kadar asam aspartate pada sosis ampatin tidak berbeda secara signifikan antara P1 (1,06%w/w) dan P2 (1,05%w/w).

Leusin merupakan asam amino esensial yang dapat disuplai dari sumber makanan seperti kacang-kacangan, daging, keju, ikan tuna, dan gandum atau bahan makanan lainnya karena sangat mudah ditemukan dalam jenis makanan apapun. Kebutuhan leusin untuk pertumbuhan adalah 14 mg asam amino/kg berat badan setiap hari (Jacoeb *et al.* 2012). Leusin juga berperan merangsang pembentukan insulin yang berlebihan oleh pankreas (Purwaningsih 2012). Kadar leusin pada sosis ampatin tidak berbeda secara signifikan antara P1 (0,82%w/w) dan P2 (0,82%w/w).

Pratama *et al* (2012) menjelaskan bahwa masing-masing asam amino telah memberikan rasa dasar pada produk, seperti glisin, alanin, valin, leusin, tirosin, dan fenilalanin dalam suatu peptida akan memberikan rasa pahit. Zhao *et al* (2016) menyebutkan bahwa asam amino jenis arginin akan memberikan rasa asin. Kawai *et al* (2009), menyebutkan bahwa glisin dan alanin juga dapat memberikan rasa manis pada makanan hasil perairan. Sriket *et al* (2007) menyebutkan bahwa glisin, alanin, serin, treonin memiliki rasa manis, sementara arginin, leusin, valin, metionin, fenilalanin, histida dan isoleusin memberikan rasa pahit. Kubota *et al* (2002) menyebutkan histida dapat memberikan rasa asam dan umami pada *kutsuobushi*.

Hasil pengujian asam amino sosis ampatin dapat disimpulkan bahwa kedua sampel sosis ampatin tidak mengalami penguraian protein (denaturasi protein) yang signifikan karena memiliki kadar asam amino yang tidak berbeda jauh. Hal ini membuktikan bahwa dengan waktu pengasapan selama 30 menit dan 60 menit pada suhu 120°C tidak membuat protein mengalami denaturasi protein.

h. Kadar fenol

Asap dari hasil pembakaran kayu umumnya mengandung beberapa komponen kimia. Komponen kimia asap pada setiap bahan baku pembakaran akan berbeda karena tergantung pada komponen kayu yang dipakai. Kandungan tersebut diantaranya adalah fenol, formaldehid, asam organik, dan senyawa benzophirene.

Frontea (2018) menyebutkan bahwa fenol dapat digunakan sebagai indeks kualitas pada pengasapan karena fungsinya sebagai komponen utama pemberi rasa dan aroma dan juga dapat berperan sebagai komponen antimikroba dan antioksidan sehingga membuat produk lebih tahan lama. Ernawati (2012) menyebutkan batas aman fenol dalam produk olahan asap adalah antara 0,06 mg/kg sampai 5000 mg/kg atau 6 ppm sampai 5000 ppm (0,0006-0,5%).

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan signifikan pada sosis ampatin P1 (528,48 mg/kg) dan P2 (557,81 mg/kg). Sosis ampatin yang diasap selama 60 menit memiliki total fenol yang lebih tinggi karena komponen asap dari hasil pembakaran menyerap ke dalam sosis. Jenis kayu yang digunakan juga akan mempengaruhi kadar kimia asap selama proses pembakaran. Kayu laban yang memiliki hemiselulose 11,47%, selulose 48,18%, fenol 10,45±0,20, antioksidan 84,26% (Juwita, 2015) akan membuat sosis menjadi lebih awet dan memiliki rasa yang lebih khas.

Hasil pengujian kadar fenol sosis ampatin dapat disimpulkan bahwa penggunaan kayu laban sebagai bahan baku pembakaran dan perlakuan pengasapan selama waktu 30 menit dan 60 menit membuat sosis ampatin masih layak konsumsi karena mengandung fenol yang masih dibawah ambang batas aman yaitu 6 ppm sampai 5000 ppm.

2. Mutu sensoris

Mutu sensoris berkaitan dengan daya terima yang dilihat dari tingkat kesukaan

terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa. Pada penelitian ini mutu sensoris dari sosis ampatin akan dipengaruhi oleh lama waktu pengasapan dan jenis kayu yang digunakan. Hal ini didukung oleh penelitian Mardiah (2018) yang menyebutkan bahwa mutu organoleptik dari produk yang diasap akan dipengaruhi oleh waktu pengasapan dan jenis kayu yang digunakan.

Penelitian ini menerapkan waktu pengasapan pada sampel P1 adalah 30 menit dan sampel P2 adalah 60 menit. Jenis kayu yang digunakan adalah kayu laban. Penelitian Abidin (2018), memaparkan bahan baku pembuatan arang di Kalimantan Selatan banyak diproduksi di wilayah Kabupaten Takisung dengan menggunakan bahan baku kayu laban.

Penelitian Juwita (2015) menjabarkan hasil pembakaran dari kayu laban yang dibakar dengan suhu pirolisis 300°C selama 1.5 jam menghasilkan beberapa komponen berupa jumlah arang 29,3%, asap cair 42.55%, hemiselulose 11.47%, selulose 48.18%, fenol $10,45 \pm 0,20$, pH $2,97 \pm 0,01$, total asam $14,04 \pm 0,12$, total karbonil 15.43%, dan antioksidan 84.26% lebih tinggi dari kandis, ubar, dan tempurung kelapa.

Komponen kimia yang terdapat dalam asap dari pembakaran kayu laban akan mempengaruhi mutu sensoris dari sosis ampatin karena akan terjadi reaksi kimia antara komponen asap dan produk yang diasap.

a. Daya terima terhadap warna

Mardiah (2018) menjelaskan bahwa warna ikan asap dipengaruhi oleh lama waktu pengasapan dan jenis kayu yang digunakan dan Skaljic *et al* (2018) juga menyebutkan bahwa proses pengasapan dapat memberikan warna yang menarik, rasa yang enak dan aroma pada makanan. Warna yang dihasilkan dari proses pengasapan sangat khas karena warna yang terbentuk merupakan reaksi dari panas dan komponen kimia asap dipermukaan kulit ikan.

Isamu *et al* (2018) menjelaskan bahwa reaksi antara senyawa karbonil dan protein akan berperan dalam pembentukan warna pada permukaan ikan asap. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa presentase daya terima warna sosis ampatin paling disukai adalah P2. Warna sosis ampatin pada P2 lebih kecoklatan daripada P1 yang memiliki warna cokelat pucat. Perbedaan warna dari kedua sampel sosis ampatin berkaitan dengan waktu pengasapan. Frontea (2018) menjelaskan bahwa sosis ampatin yang diasap lebih lama memiliki warna yang lebih menarik karena komponen kimiawi dari asap seperti fenol yang berkolaborasi dengan komponen folmaldehid.

Hasil pengujian tingkat kesukaan terhadap warna menghasilkan sampel P2 yang diasap selama 60 menit memiliki warna yang lebih menarik yaitu berwarna kecoklatan.

b. Daya terima terhadap aroma

Tentunya aroma yang dihasilkan dari proses pengasapan memiliki aroma yang khas. Alcicek *et al* (2010) menyebutkan bahwa aroma ikan asap disebabkan oleh kandungan fenol pada asap dimana komponen kimia pada asap akan menempel pada kulit ikan dan masuk ke dalam daging ikan sehingga akan mempengaruhi bau khas pada daging ikan asap. Zacharia *et al* (2017) juga menambahkan bahwa komponen yang terdapat pada asap akan memberikan bau spesifik yang tidak akan bisa dicapai pada makanan yang diproduksi dengan perisa asap.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa presentase daya terima aroma sosis ampatin paling disukai adalah P2. Aroma sosis ampatin pada P2 lebih harum seperti ikan bakar daripada P1 yang hampir tidak tercium aroma bakarannya dan hanya tercium bau ikan patin. Salah satu keunggulan dari metode pengawetan dengan cara pengasapan adalah menghasilkan produk yang lebih menarik dari segi aroma karena aroma khas yang timbul

dari hasil pembakaran kayu yang meresap kedalam bahan makanan yang diasap.

Hasil pengujian tingkat kesukaan terhadap warna menghasilkan sampel P2 yang diasap selama 60 menit memiliki aroma yang lebih menarik yaitu beraroma harum seperti ikan bakar.

c. Daya terima terhadap tekstur

Tekstur dari olahan yang diasap memiliki perbedaan. Menurut Isamu *et al* (2018) dan Alcicek *et al* (2010) perbedaan nilai tekstur pada ikan asap diduga karena perbedaan kadar air dan jenis ikan yang dipilih. Mardiah (2018) menyebutkan bahwa kadar air yang rendah pada ikan akan membuat tekstur ikan asap saat digoreng akan terasa renyah dan gurih.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa presentase daya terima tekstur sosis ampatin paling disukai adalah P2 karena terdapat perbedaan tekstur yang sangat terasa pada tekstur sosis ampatin yang diasap selama 30 menit dan 60 menit. Sosis ampatin yang diasap selama 30 menit memiliki tekstur yang masih basah dan tidak kenyal. Jika di gigit sosis mengeluarkan sisa air dari proses perebusan. Sedangkan sosis yang diasap selama 60 menit sudah tidak terdapat air sisa dari proses perebusan dan sosis lebih kenyal. Ditambah sosis ampatin dengan waktu pengasapan 60 menit sudah mengeluarkan lemak sehingga rasa *mois* dari daging ikan patin sudah terasa.

Hasil pengujian tingkat kesukaan terhadap warna menghasilkan sampel P2 yang diasap selama 60 menit memiliki tekstur yang lebih baik yaitu memiliki bentuk yang lebih padat, kenyal, dan tidak mudah patah.

d. Daya terima terhadap rasa

Rasa menjadi komponen yang penting dalam penilain mutu sensoris karena jika suatu produk memiliki kandungan gizi yang baik tetapi memiliki daya terima rasa yang rendah maka produk tersebut akan susah untuk dipasarkan. Produk hasil pengasapan memiliki rasa yang khas karena terdapat beberapa faktor yang dapat memengaruhinya.

Menurut Alcicek *et al* (2010) menyebutkan bahwa faktor yang dapat mempengaruhi rasa ikan asap adalah proses penggaraman yang biasanya dilakukan sebelum mengasap dan proses curing, selanjutnya Alcicek *et al* (2010) juga menambahkan bahwa senyawa volatile yang beragam yang terserap kedalam daging ikan juga akan memberikan rasa enak pada ikan asap. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa presentase daya terima rasa sosis ampatin yang paling disukai adalah P2 karena terdapat memiliki rasa yang khas dari asap yang sangat terasa sedangkan Sampel P1 terasa lebih hambar dan tidak ada rasa khas dari asap.

Essamung *et al* (2013) menyebutkan bahwa jenis kayu yang digunakan juga akan mempengaruhi rasa ikan asap. Hal ini disebabkan oleh setiap jenis kayu memiliki kandungan hemiselulosa, selulosa, fenol, total asam, asam karbonil yang berbeda beda. Senyawa senyawa ini akan saling berinteraksi selama proses pengasapan berlangsung sehingga memberikan rasa yang berbeda pada produk pangan yang diasap.

Hasil pengujian tingkat kesukaan terhadap rasa menghasilkan sampel P2 yang diasap selama 60 menit memiliki rasa yang lebih enak dan khas dari proses pengasapan.

3. Mutu mikrobiologis

Hasil pengamatan pada mutu mikrobiologis sosis ampatin yang dilihat dari Angka Lempeng Total (ALT) yang bertujuan untuk melihat masa simpan dan kualitas dari sosis ampatin menunjukkan bahwa sampel P2 memiliki ALT 0×10^4 koloni/g pada hari pertama yang menunjukkan bahwa sampel P2 memenuhi syarat SNI sosis yaitu memiliki batas total bakteri ALT 0×10^4 koloni/g. Sosis ampatin hanya dapat bertahan selama dua hari pada suhu ruang dan

pada hari ketiga mulai tumbuh jamur berwarna putih, mengeluarkan lendir dan bau busuk.

Sirait (2020) menjelaskan bahwa perubahan mutu ikan asap dapat dipengaruhi oleh suhu pengeringan dan waktu pengeringan serta bahan bakar pengasapan sehingga untuk mendapatkan kadar air yang sesuai dengan standar SNI yaitu sebesar 68% jika suhu pengasapan 60°C dibutuhkan waktu 7,19 jam.

Selain dari proses pengasapan, kandungan air juga dapat ditentukan dari bahan yang digunakan untuk membuat sosis ampatin. Sosis ampatin dibuat dengan menggunakan tepung tapioka dan ditambah 10% tepung ampas tahu. Ismanto (2020) menyebutkan bahwa sifat utama dari tepung adalah mampu menyerap air dengan sempurna. Tepung tapioka memiliki kandungan karbohidrat yang sama dengan tepung terigu yaitu memiliki kandungan amilosa dan amilopektin. Kusumaningrum *et al* (2013) menyatakan bahwa *kandungan* amilosa dan amilopektin yang terdapat pada tepung terigu akan membengkak dan menyerap air sehingga akan mempengaruhi kandungan air suatu produk makanan.

Pengujian mutu mikrobiologis pada sosis ampatin menghasilkan kesimpulan bahwa dalam pembuatan sosis dengan bahan baku ikan patin dan ampas tahu harus memperhatikan kebersihan selama proses produksi karena sosis ampatin memiliki kandungan air dan protein yang tinggi sehingga rentan untuk menjadi media bertumbuhnya mikroorganisme pembusuk. Sampel P2 yang diasap selama 60 menit menjadi perlakuan terbaik dalam menghasilkan produk sosis asap yang sesuai dengan syarat SNI Sosis karena memiliki total bakteri ALT 0×10^4 koloni/g. Rahmawati (2022) menjelaskan bahwa olahan dari daging, ikan, udang dan olahannya sebaiknya disimpan selama tiga hari pada kisaran suhu -5°C sampai dengan 0°C.

SIMPULAN

Hasil pengujian pembuatan sosis ampatin menunjukkan bahwa:

1. Mutu kimia khususnya kadar proksimat pada kedua sampel tidak berbeda secara signifikan. Sampel P1 memiliki kadar air 57,6%, protein 10,6%, lemak 4,97%, abu 2,13%, serat kasar 0,87%, karbohidrat 24,65% dan mutu kimia yang terkandung dalam sampel P2 yaitu kadar air 54,47%, protein 11,39%, lemak 4,75%, abu 2,12%, serat kasar 0,85%, karbohidrat 27,25%.
2. Mutu kimia khususnya kadar total asam amino pada kedua sampel tidak berbeda secara signifikan. Sampel P1 memiliki kadar total asam amino sebesar 9,56% dan pada sampel P2 memiliki total asam amino sebesar 9,61%. Kedua sampel memiliki kesamaan kandungan asam amino tertinggi yaitu Glutamat, Asam aspartate, dan Leusin. Sampel P1 mengandung glutamat sebesar 1,68%w/w, asam aspartate 1,06%, dan leusin sebesar 0,82% dan pada sampel P2 mengandung glutamat sebesar 1,66%, asam aspartate 1,05%, dan leusin 0,82%.
3. Mutu kimia khususnya kadar fenol dari kedua sampel menunjukkan perbedaan secara signifikan karena terdapat perbedaan kandungan fenol pada sampel P1 sebesar 528,48 mg/kg dan sampel P2 sebesar 557,81 mg/kg. Dengan kadar fenol tersebut kedua sampel sosis ampatin masih tergolong batas aman karena batas kandungan fenol dalam makanan adalah antara 0,06 mg/kg sampai 5000 mg/kg atau 6 ppm sampai 5000 ppm (0,0006-0,5%).
4. Mutu sensoris terkait tingkat kesukaan terhadap warna pada sampel P1 adalah tidak suka dan kurang suka sebanyak 11 orang, cukup suka 7 orang, dan suka 1 orang. Jika dibandingkan dengan sampel P2 sangat suka sebanyak 13 orang, suka 11 orang, dan cukup suka sebanyak 6 orang.

5. Mutu sensoris terkait tingkat kesukaan terhadap aroma pada sampel P1 adalah tidak suka sebanyak 1 orang, kurang suka sebanyak 15 orang, dan cukup suka 3 orang. Jika dibandingkan dengan sampel P2 sangat suka sebanyak 14 orang, suka sebanyak 14 orang, dan cukup suka sebanyak 2 orang.
6. Mutu sensoris terkait tingkat kesukaan terhadap tekstur pada sampel P1 adalah tidak suka sebanyak 4 orang, kurang suka sebanyak 16 orang, cukup suka 6 orang, suka 3 orang, dan sangat suka sebanyak 1 orang. Jika dibandingkan dengan sampel P2 sangat suka sebanyak 9 orang, suka 18 orang, dan cukup suka sebanyak 3 orang.
7. Mutu sensoris terkait tingkat kesukaan terhadap rasa pada sampel P1 adalah tidak suka sebanyak 6 orang, kurang suka sebanyak 8 orang, cukup suka 12 orang, suka sebanyak 3 orang, dan sangat suka sebanyak 1 orang. Jika dibandingkan dengan sampel P2 sangat suka sebanyak 3 orang, suka 13 orang, cukup suka sebanyak 10 orang, dan kurang suka sebanyak 4 orang.
8. Mutu mikrobiologis sosis ampatin menunjukkan bahwa sampel P2 memiliki total ALT 0×10^4 koloni/g yang menunjukkan bahwa sampel P2 memenuhi standar SNI sosis ikan. Sosis hanya dapat bertahan selama dua hari di suhu ruang karena pada hari ketiga sosis sudah mulai ditumbuhi jamur putih, muncul lendir dan mengeluarkan bau busuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin Z., Jauhari A., Afriza M. H. 2018. Kajian potensi dan pengembangan pengusahaan arang kayu di desa ranggang luarkecamatan takisung kabupaten tanah laut provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Hutan Tropis* Volume 6 Nomer 2
- Akbar, I.A., Christiyanto, M., Utama, C.S. 2019. Pengaruh lama pemanasan dan kadar air yang berbeda terhadap nilai glukosa dan total karbohidrat pada pollard. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah* Volume 17 Nomer 1
- Alcicek, Z., O. Zencir, G.C. Cakirogullari & H.H. Atar. 2010. The effect of liquid smoking of anchovy (*engraulis encrasicolus*, l. 1758) fillets on sensory, meat yield, polycyclic aromatic hydrocarbon (pah) content, and chemical changes. *Journal of Aquatic Food Product Technology* (19): 264-273
- Alhadid, 2020. Pengaruh penggunaan suhu pengukusan berbeda terhadap komposisi proksimat kaldu daging ikan toman (*Channa micropeltes*). Fakultas perikanan dan kelautan. Universitas Riau
- Andri A., Harahap R. P., Tribudi Y. A. 2020. Estimasi dan validasi asam amino metionin, lysin, dan threonin dari pakan bijian sebagai sumber protein nabati. *Jurnal nutrisi ternak tropis* Volume 3 Nomer 1
- Arisanti D., Islamiyah S. A. 2020. Pemanfaatan ampas tahu untuk pembuatan sosis nabati oleh siswa SMKN 4 Gorontalo Kabupaten Gorontalo. *Jurnal ilmiah pangabdhi* Volume 6 Nomer 2

- B. Rudini, and F. Ayustaningwarno. 2013. Kadar protein, serat, triptofan dan mutu organoleptik kudapan ekstrusi jagung dengan substitusi kedelai. *Journal of Nutrition College* Volume 2 Nomer 3
- Brahmana E. M., Astitiasih I. A. 2017. Identifikasi kandungan asam amino pada rumput laut (*dictyota patens*) di pantai segara sanur. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia* Volume 3 Nomer 2
- Bhakti E. S., Bintoro V. P., Fauzi R. N. 2021. Pengaruh penambahan sari jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai bahan penggumpal alami terhadap karakteristik fisik dan kimia tahu kacang hijau (*Vigna radiate*). *Jurnal teknologi pangan dan hasil pertanian* Volume 16 Nomer 1
- Chabibi M., Puryatni A., Sujuti H. 2017. Hubungan kadar sistein, kadar interleukin (il) -1 dan lama hari rawat pada anak gizi buruk. *Jurnal Kedokteran Brawijaya* Volume 29 Nomer 3
- Ciptawati *et al.* 2018. Analisis perbandingan proses pengolahan ikan lele terhadap kadar nutrisinya. *Indonesian Journal of Chemical Analysis* Volume 1 Nomer 1
- Darmayanti T. et al. 2017. Kajian Asam Amino pada Fermentasi Talas (*Colocasia esculenta L. Schott*). *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian, Agrotechno.* Volume 2 Nomer 1
- Damanik A. M. 2019. Karakteristik profil asam amino pada daging ikan patin (*Pangasius sp.*) berdasarkan habitat. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru
- Dinda N.A, Rusmini. 2018. Usia ibu saat hamil dan pemberian Asi Eksklusif dnegan kejadian stunting pada balita. Diakses pada 08 Mei 2023 dari www.ejurnalpangan-gizipoltekkesbjm.com
- Ernawati, 2015. Pengaruh perlakuan asap cair terhadap sifat sensoris dan mikrostruktur sosis asap ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Kelautan*, Volume 8 Nomer 2
- Essumang, D.K., D.K. Dodoo & J.K. Adjei. 2013. Effect of smoke generation sources and smoke curing duration on the levels of polycyclic aromatic hydrocarbon (pah) in different suites of fish. *Food and Chemical Toxicology* (58): 86-94
- Frontea S. 2018. *Teknologi Pengasapan Ikan Tradisional*. Penerbit: Intimedia
- Hati J. 2014. Analisis kestabilan protein (Gb) menggunakan simulasi dinamika molekul. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Iqbal M., A. Supriadi and R. Nopiant. 2015. Karakteristik fisiko-kimia dan sensoris sosis ikan gabus dengan kombinasi jamur tiram (*Pleorotus sp.*) *Fishtech Jurnal Technology Hasil Perikanan* Volume 4 Nomer 2
- Isamu, K.T., P. Hari & S.Y. Sudarminto. 2012. Karakteristik fisik, kimia dan organoleptic ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) asap di Kendari. *Jurnal Teknologi Pertanian*, Volume 13 Nomer 2

- Ismanto A, Lestyanto D P, Haris M I, Erwanto Y. 2020. Komposisi kimia, karakteristik fisik, dan organoleptik sosis ayam dengan penambahan keragenan dan transglutaminase. *Sains Peternakan* Volume 18 Nomer 1
- Jacob, A.M., Nurjanah., Lingga, L.A. 2012. Karakteristik protein dan asam amino daging rajungan (*portunus pelagicus*) akibat pengukusan. *Jurnal Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. Volume 15 Nomer 2
- Juwita S, Bustari H, Tjipto L, 2015. Karakteristik kimia asap cair hasil pirolisis beberapa jenis kayu. *Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau*
- Kawai M, Uneyama H, Miyano H. 2009. Taste-active components in foods, with concentration on umami compounds. *Journal of Health Science*. 55: 667-673
- Kusumaningrum M., Kusrahayu., Mulyani S. 2013. Pengaruh berbagai filler (bahan pengisi) terhadap kadar air, rendemen dan sifat organoleptik (warna) chicken nugget. *Animal Agriculture Journal* Volume 2 Nomer 1
- Maliani et al. 2021. Kajian penanggulangan gizi buruk di Kalimantan Selatan. *Jurnal kebijakan pembangunan*. Volume 16 Nomer 2
- Mandila, S. P. & Hidajati, N. 2013. Identifikasi asam amino pada cacing sutera (*tubifex sp.*) yang diekstrak dengan pelarut asam asetat dan asam laktat. *Journal of Chemistry* Volume 2 Nomer 1
- Manggambarani. 2018. Karakteristik albumin pada jenis ikan di pasar kota makasar. *Jurnal dunia gizi* Volume 1 Nomer 1
- Mardiah A., Fitria E. A. 2018. Analisis organoleptik ikan asap yang diolah secara tradisional. *UNES Journal of scientech research* Volume 3 Nomer 2
- Muliadi, D. (2015). Pengaruh suhu dan waktu penyimpanan terhadap pertumbuhan bakteri staphylococcus aureus pada makanan sosis siap santap di Medan
- Mumtazah S., Romadhon, Suharto S. 2021. Pengaruh konsentrasi dan kombinasi jenis tepung sebagai bahan pengisi terhadap mutu petis dari air rebusan rajungan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan* Volume 3 Nomer 2
- Panjaitan, Raini, et al. 2021. Hubungan pola makan terhadap status gizi pasien rawat jalan diabetes melitus tipe 2 di wilayah kerja rumah sakit grandmed lubuk pakam." *Jurnal kesmas dan gizi (JKG)* Volume 3 Nomer 2
- Pratama I, Rostini I, Rochima E. 2018. Profil asam amino, asam lemak, dan komponen volatil ikan gurami segar (*Osphronemus gourami*) dan kukus. *JPHPI* Volume 21 Nomer 2
- Pratama, R.I., Rostini, I., Rochima, E. 2018. Profil asam amino asam lemak dan komponen. Volatil ikan gurame segar (*osphronemus gouramy*) dan kukus. *JPHPI* Volume 21 Nomer 2

- Purbaningrum K, 2019. Pengaruh penambahan tepung ampas tahu sebagai sumber serat pangan terhadap karakteristik kimia dan organoleptic sosis ikan patin (*Pangasius pangasius*). Universitas Brawijaya. Malang
- Purwaningsih, S., Salamah E., Apriyana G. P. 2012. Profil protein dan asam amino keong ipong (*Fasciolaria salmo*) pada pengolahan yang berbeda. Jurnal gizi dan pangan Volume 8 Nomer 1
- Prameswari, G. N. 2018. Promo gizi terhadap sikap gemar makan ikan pada anak usia sekolah. Jurnal heal education volume 3 nomer 1
- Roziana, Fitriani, Marlina Y. 2020. Pengaruh pemberian mi basah ikan patin terhadap intake energy, protein, dan berat badan siswa SD di Pekanbaru. Journal of nutrition college volume 9 nomer 4
- Rahayu HL, Sudrajat WR, Rinihapsari E, 2016. Teknologi pengolahan tepung ampas tahu untuk produksi aneka makanan bagi ibu ibu rumah tangga di Kelurahan Gunungpati, Semarang. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Volume 07 Nomer 01
- Rahmawati Z N, Mulyani R I, Utami K D. 2022. Pengaruh suhu dan waktu penyimpanan dengan masa simpan sosis ikan gabus (*Channa striata*) dan bayam merah (*Amaranthus sp*). Formosa journal of science and technology (FJST) Volume 1 Nomer 6
- Rahmawati Z. N., Mulyai R. I., Utami K. D. 2022. Pengaruh suhu dan waktu penyimpanan dengan masa simpan sosis ikan gabus (*Channa striata*) dan bayam merah (*Amaranthus sp*). Formosa Journal of Science and Technology (FJST) Volume 1 Nomer 6
- Riansyah A, Supardi A, Nopianti R. 2013. Pengaruh perbedaan suhu dan waktu pengeringan terhadap karakteristik ikan asin sepat siam (*Trichogaster pectoralis*) dengan menggunakan oven. Fishtech Volume 2 Nomer 1
- Rifa'i, M. A., Candra, Muzdalifah, Kudsiah, H. I., 2020. Pemberdayaan istri kelompok pembudidaya ikan patin dengan pengembangan produk fillet. Jurnal Panrita Abdi Volume 4 Nomer 3
- Rusli, Arham, et al. 2022. Bimtek diversifikasi olahan ikan bandeng menjadi fish burger bagi kelompok usaha produktif di Kab. Pangkajene dan Kepulauan." Prosiding Seminar Nasional Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan. Volume 3
- Sabir N. C., Lamhing, Sukainah A. 2020. Analisis karakteristik crackers hasil substitusi tepung terigu dengan tepung ampas tahu. Jurnal pendidikan teknologi pertanian Volume 6 Nomer 1
- Deng Y, Luo Y, Wang Y, Zhao Y. 2014. Effect of different drying methods on the myosinstructure, amino acid composition, protein digestibility and volatile profile of squid filets. Food Chemistry. 171: 168-176
- Setyastuti, Aryanti Indah, et al. 2021. Karakteristik kualitas ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) asap

dengan asap cair bonggol jagung selama penyimpanan beku." *Akuatika Indonesia* Volume 6 Nomer 2

Sholikah A, Rustian R E, Yuniastuti A, 2017. Faktor faktor yang berhubungan dengan status gizi balita di pedesaan dan perkotaan. *Public Health Perspective Journal* Volume 2 Nomer 1

Sirait J, Saputra H S. 2020. Teknologi alat pengasapan ikan dan mutu ikan asap. *Jurnal riset teknologi industri* Volume 14 Nomer 2

Sogandi, 2019. Identifikasi kandungan gizi dan profil asam amino dari ikan seluang (*Rasbora sp*) (identification of nutritional content and profiles of amino acid from seluang fish (*Rasbora s*)). *Penel Gizi Makan* 42 (2):73-80

Sriket P, Benjakul S, Visessanguan W, Kijroongrojana K. 2007. Comparativestudies on chemical composition and thermal properties of black tiger shrimp (*Penaeus monodon*) and white shrimp (*Penaeus vannamei*) meats. *Food Chemistry*. 103: 1199-1207

Subandiyono. Buku ajar nutrisi ikan. Penerbit: Lembaga pengembangan dan penjamin mutu pendidikan, Universitas Diponegoro

Sudarmanto F. M., Setiawan I. 2022. Penilaian mutu secara organoleptik ikan patin (*pangasius sp.*) Segar di pasar bauntung, banjarbaru, Kalimantan Selatan. *Food Scientia Journal of Food Science and Technology* Volume 2 Nomer 1

Sugiyono, 2004. Kimia pangan. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Yogyakarta

Sumartini *et al.* 2014. Analisis asam lemak omega 3,6,9 dan kadar fenol ikan bandeng (*Chanos chanos forsk*) asap dengan kombinasi jarak tungku dan lama pengasapan. *Jurnal pengolahan dan bioteknologi hasil perikanan* Volume 3 Nomer 1

Supraptiah E, Ningsih A S, Zurohaina. 2019. Optimasi temperatur dan waktu pengeringan mie kering yang berbahan baku tepung jagung dan tepung terigu. *Jurnal Kinetika* Volume 10 Nomer 2

Suryani, 2018. Pengaruh proporsi tepung terigu dan tepung ampas tahu terhadap kandungan protein dan serat serta daya terima biskuit program makanan tambahan anak sekolah (PMT-AS). *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan* Volume 14 Nomer 1

Suseno B, Maruf W, Romadhon. 2016. Pengaruh suhu penggorengan terhadap kandungan albumin nuget ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) dengan substitusi ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Jurnal Peng dan Biotek* volume 5 Nomer 3

Wahyudianti. Buku Biokimia dalam ebook. Penerbit: Leppim Mataram

Wahyuningtyas M. P., Setiati Y., Riska N. 2020. Karakteristik fisik penambahan ikan patin siam (*Pangasius sutchii*) pada sus kering. *Teknobuga* Volume 8 Nomer 2

Widya F. C., Anjani G, dan Syauqy A. Analisis kadar protein, asam amino, dan daya terima

pemberian makanan tambahan (pmt) pemulihan berbasis labu kuning (*Cucurbita moschata*) untuk batita gizi kurang," Journal of Nutrition College, Volume 8 Nomer 4

Winarno, F.G. 2007. Kimia pangan dan gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Hal 8, 84

Yuniarti D. W., Sulistiyati T. D., Suprayitno E. 2013. Pengaruh suhu pengeringan vakum terhadap kualitas serbuk albumin ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). THPi student journal Volume 1 Nomer 1

Zachara et al. 2017. Contamination of smoked meat and fish product from polish market with polycyclic aromatic hydrocarbon. Food control 80: 45-51

Zaldy R dan Lusi A, 2020. Modifikasi metode analisis daya hambat terhadap proses denaturasi protein yang diinduksi oleh panas. CHEESA, Volume 3 Nomer 2

Zhao CJ, Scheber A, Ganzle MG. 2016. Formation of taste-active amino acids, amino acid derivatives and peptides in food fermentations. Food Research International. 89: 39-47