

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG TAPIOKA DAN TEPUNG
TALAS BOGOR (*Colocasia esculenta* L. Schott) SEBAGAI BAHAN
PENGISI TERHADAP SIFAT KIMIA, FISIK, DAN SENSORI
SOSIS IKAN PATIN (*Pangasius hypophthalmus*)**

(Skripsi)

Oleh

**LEONA AMELIA
1914051002**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRACT

THE EFFECT OF TAPIOCA FLOUR AND BOGOR TARO FLOUR (*Colocasia esculenta* L. Schott) FORMULATIONS ON THE CHEMICAL, PHYSICAL, AND SENSORY CHARACTERISTICS OF CATFISH SAUSAGE (*Pangasius hypophthalmus*)

By

LEONA AMELIA

Bogor taro flour is a carbohydrate source flour with high starch that can be used as a filling material for making catfish sausage. This study aimed to determine the effect of tapioca flour and Bogor taro flour formulation on the chemical, physical, and sensory characteristics of catfish sausage and determine the best formulation of tapioca flour and Bogor taro flour treatment in catfish sausage. This study was arranged in a Randomized Complete Group Design (RAKL) with a single factor of tapioca flour and Bogor taro flour formulation with 6 treatments P1 (100%: 0%), P2 (80%: 20%), P3 (60%: 40%), P4 (40%: 60%), P5 (20%: 80%), and P6 (0%: 100%) with 4 replications. Data were tested for equality of variance with Barlett's test and data saturation with Tuckey's test. The data were analyzed for variance to obtain an estimate of the variance errors and determine the effect between treatments, then further analyzed using the BNJ test at the 5% level. The results showed the formulation of tapioca flour and Bogor taro flour had a very significant on moisture content, ash content, hardness, springiness, cohesiveness, texture, appearance, and overall acceptance, but no effect on the taste and aroma of catfish sausage. P5 was the best treatment with a moisture content of 52,08%, ash content of 1,55%, hardness of 270,75 gf, springiness of 10,03 mm, cohesiveness of 0,83, texture of 3,88 (dense and compact), appearance of 2,93 (slightly dull), taste of 3,87 (typical of fish sausage), aroma of 3,87 (typical of fish), overall acceptance of 3,88 (liked), protein content of 15,61%, and fat content of 4,29%.

Keywords : Bogor taro flour, catfish sausage, tapioca flour

ABSTRAK

PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG TAPIOKA DAN TEPUNG TALAS BOGOR (*Colocasia esculenta* L. Schott) SEBAGAI BAHAN PENGISI TERHADAP SIFAT KIMIA, FISIK, DAN SENSORI SOSIS IKAN PATIN (*Pangasius hypophthalmus*)

OLEH

LEONA AMELIA

Tepung talas Bogor merupakan tepung sumber karbohidrat dengan pati tinggi yang dapat digunakan sebagai bahan pengisi pembuatan sosis ikan patin. Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh formulasi tepung tapioka dan tepung talas Bogor terhadap karakteristik kimia, fisik, dan sensori sosis ikan patin dan menentukan formulasi tepung tapioka dan tepung talas Bogor perlakuan terbaik pada sosis ikan patin. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan faktor tunggal formulasi tepung tapioka dan tepung talas Bogor dengan 6 perlakuan P1 (100% : 0%), P2 (80% : 20%), P3 (60% : 40%), P4 (40% : 60%), P5 (20% : 80%), P6 (0% : 100%) sebanyak 4 ulangan. Data diuji kesamaan ragamnya dengan uji Barlett dan kemenambahan data dengan uji *Tuckey*. Data dianalisis ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan mengetahui pengaruh antar perlakuan, lalu dianalisis lebih lanjut menggunakan uji BNJ taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi tepung tapioka dan tepung talas Bogor berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, kadar abu, *hardness*, *springiness*, *cohesiveness*, tekstur, kenampakan, dan penerimaan keseluruhan. P5 merupakan perlakuan terbaik dengan kadar air sebesar 52,08%, kadar abu sebesar 1,55%, *hardness* sebesar 270,75 gf, *springiness* sebesar 10,03 mm, *cohesiveness* sebesar 0,83, skor tekstur 3,88 (padat dan kompak), skor kenampakan 2,93 (agak kusam), skor rasa 3,87 (khas sosis ikan), skor aroma 3,87 (khas ikan), skor penerimaan keseluruhan 3,88 (suka), kadar protein sebesar 15,61 %, dan kadar lemak sebesar 4,29%.

Kata kunci : sosis ikan patin, tepung talas Bogor, tepung tapioka

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG TAPIOKA DAN TEPUNG
TALAS BOGOR (*Colocasia esculenta* L. Schott) SEBAGAI BAHAN
PENGISI TERHADAP SIFAT KIMIA, FISIK, DAN SENSORI
SOSIS IKAN PATIN (*Pangasius hypophthalmus*)**

Oleh

Leona Amelia

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi

**: PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG
TAPIOKA DAN TEPUNG TALAS BOGOR
(*Colocasia esculenta* L. Schött) SEBAGAI
BAHAN PENGISI TERHADAP SIFAT
KIMIA, FISIK, DAN SENSORI SOSIS IKAN
PATIN (*Pangasius hypopthalmus*)**

Nama Mahasiswa

: **Leona Amelia**

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1914051002

Program Studi

: Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas

: Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

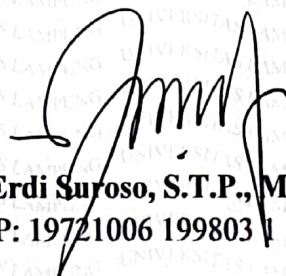


Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si.
NIP : 19670824 199303 2 002



Esa Ghanim Fadhallah, S.Pi., M.Si.
NIP : 19910129 201903 1 014

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian



Dr Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.
NIP: 19721006 199803 1 005

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si.




Sekretaris : Esa Ghanim Fadhallah, S.Pi., M.Si.



Penguji bukan Pembimbing : Dyah Koesemawardani, S.Pi., M.P.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP. 19641118 198902 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 10 Januari 2024

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Leona Amelia

NPM : 1914051002

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya sendiri berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasi sebelumnya atau dengan kata lain bukan hasil plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 10 Januari 2024

Yang membuat pernyataan



Leona Amelia
NPM. 1914051002

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pesawaran pada tanggal 10 Juli 2002. Penulis adalah anak kedua dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Rozali dan Ibu Hidayati. Penulis memiliki seorang kakak perempuan bernama Inka Novalia dan seorang adik laki-laki bernama Hafizan Shakeil Alfarezi. Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di Paud Sekar Wangi pada tahun 2008, sekolah dasar di SDN 1 Gedong Tataan pada tahun 2014, sekolah menengah pertama di SMPN 1 Pesawaran pada tahun 2017, dan sekolah menengah atas di SMAN 1 Gedong Tataan pada tahun 2019.

Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) pada tahun 2019. Pada bulan Januari-Februari 2022, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Margodadi, Kecamatan Way Lima, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Pada bulan Juli-Agustus 2022, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Indomuskaat Mega Mandiri yang terletak di Desa Wiyono, Kecamatan Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung dengan judul “Mempelajari Proses Produksi Pupuk Organik dari Limbah Padat Hasil Penyulingan Minyak Pala di PT. Indomuskaat Mega Mandiri”. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam kegiatan kemahasiswaan yaitu menjadi Anggota Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung (HMJ THP FP Unila).

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Talas Bogor (*Colocasia esculenta* L. Schott) sebagai Bahan Pengisi terhadap Sifat Kimia, Fisik, dan Sensori Sosis Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*)”**. Atas selesainya skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Ucapan terima kasih tersebut disampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian atas izin penelitian yang diberikan
3. Ibu Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si., selaku dosen pembimbing akademik sekaligus dosen pembimbing pertama penulis yang telah berkenan memberikan ilmu, saran, arahan, dan bimbingan kepada penulis selama kuliah, terutama dalam proses penelitian hingga menyelesaikan penulisan skripsi ini
4. Bapak Esa Ghanim Fadhallah, S.Pi., M.Si., selaku dosen pembimbing kedua penulis yang telah mencurahkan segala waktu, ilmu, saran, dan motivasi dalam penyelesaian penulisan skripsi ini
5. Ibu Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P., selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan dan juga saran terkait penelitian maupun penulisan skripsi ini
6. Bapak dan Ibu dosen pengajar di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah mengajar dan membimbing penulis selama proses perkuliahan

7. Staff administrasi dan laboratorium di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah membantu penulis menyelesaikan administrasi akademik
8. Kepada keluarga penulis tersayang Bapak Rozali, Ibu Hidayati, Ayuk Inka, dan Adik Hafizan yang telah memberikan dukungan moral maupun materil, doa, dan kasih sayang selama perkuliahan serta telah menghibur penulis dalam segala situasi
9. Sahabat-sahabatku tercinta Dewi, Renita, Vika, dan Andini yang telah senantiasa memberikan support, mendengarkan keluh kesah penulis, dan membantu penulis dari awal perkuliahan hingga selesai penelitian
10. Sahabat-sahabat SMA Lovia dan Akhdan yang selalu bersedia mendengarkan keluh kesah penulis dan memberikan semangat, saran, dan dukungan kepada penulis
11. Teman-teman satu PA (Ayunda, Galih, Hilma, Hulaifah, dan Yeremia) yang selalu saling membantu dan mendukung pada proses pelaksanaan penelitian dan juga penyelesaian skripsi ini
12. Teman-teman jurusan THP angkatan 2019 yang telah memberikan masukan selama perkuliahan dan memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini

Akhir kata, penulis meyakini bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis juga mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak untuk karya yang lebih baik di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat dipergunakan sebaik-baiknya serta bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandar Lampung, 10 Januari 2024

Leona Amelia

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	4
1.3. Kerangka Pemikiran	4
1.4. Hipotesis.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Ikan Patin (<i>Pangasius hypopthalmus</i>).....	7
2.2. Talas Bogor (<i>Colocasia esculenta</i> L. Schott).....	8
2.3. Tepung Talas Bogor	10
2.4. Tepung Tapioka.....	12
2.5. Sosis Ikan	14
2.5.1. Bahan pembuatan sosis	16
2.5.2. Proses pembuatan sosis	19
III. METODE PENELITIAN	23
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.2. Bahan dan Alat	23
3.3. Metode Penelitian.....	24
3.4. Pelaksanaan Penelitian	24
3.5. Pengamatan	27
3.5.1. Analisis kimia.....	27
3.5.2. Analisis fisik.....	28
3.5.3. Analisis sensori	29
3.5.4. Analisis kimia perlakuan terbaik.....	31

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1. Analisis Kimia.....	34
4.1.1. Kadar air.....	34
4.1.2. Kadar abu.....	36
4.2. Analisis Fisik.....	38
4.2.1. <i>Hardness</i>	38
4.2.2. <i>Springiness</i>	41
4.2.3. <i>Cohesiveness</i>	43
4.3. Analisis Sensori.....	44
4.3.1. Tekstur.....	46
4.3.2. Kenampakan.....	47
4.3.3. Rasa.....	49
4.3.4. Aroma.....	51
4.3.5. Penerimaan keseluruhan.....	52
4.4. Penentuan Perlakuan Terbaik.....	53
4.5. Analisis Kimia Perlakuan Terbaik.....	55
V. KESIMPULAN	56
5.1. Kesimpulan.....	56
DAFTAR PUSTAKA	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan patin (<i>Pangasius hypopthalmus</i>).....	8
2. Talas Bogor (<i>Colocasia esculenta</i> L. Schott)	10
3. Granula pati tepung talas Bogor	12
4. Granula pati tapioka	13
5. Sosis ikan	16
6. Diagram alir prosedur pembuatan sosis ikan patin	26
7. Sosis ikan patin perlakuan (a) P1 (tepung tapioka 100%), (b) P2 (tepung tapioka 80% dan tepung talas Bogor 20%), (c) P3 (tepung tapioka 60% dan tepung talas Bogor 40%), (d) P4 (tepung tapioka 40% dan tepung talas Bogor 60%), (e) P5 (tepung tapioka 20% dan tepung talas Bogor 80%), (f) P6 (tepung talas Bogor 100%)	45
8. Penyiangan ikan patin	85
9. Pemfilletan ikan patin	85
10. Penimbangan ikan patin.....	85
11. Ikan patin halus	85
12. Penimbangan tepung tapioka	85
13. Penimbangan tepung talas.....	85
14. Pencampuran bahan.....	85
15. Pengisian adonan dalam selongsong.....	85
16. Perebusan sosis	86
17. Sosis matang semua perlakuan.....	86
18. Sampel di desikator setelah pengovenan kadar air.....	86
19. Sampel setelah pengovenan kadar air	86
20. Penimbangan sampel.....	86
21. Pengarangan sampel.....	86
22. Sampel setelah pengasapan	86
23. Pengabuan sampel.....	86

24. Sampel setelah pengabuan.....	87
25. Sampel uji sensori	87
26. Pengujian sensori.....	87
27. Pengujian <i>texture analyzer</i>	87

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi kimia ikan patin per 100 g daging ikan	8
2. Perbandingan persentase kandungan gizi beberapa umbi talas	9
3. Karakteristik tepung talas Bogor	11
4. Syarat mutu sosis ikan (SNI 7755:2013)	15
5. Formulasi pembuatan sosis ikan patin	25
6. <i>Setting</i> alat <i>texture analyzer</i>	29
7. Kuesioner uji skoring sosis ikan patin	30
8. Kuesioner uji hedonik sosis ikan patin	31
9. Uji lanjut BNJ 5% kadar air sosis ikan patin pada berbagai formulasi tepung tapioka dan tepung talas Bogor	34
10. Uji lanjut BNJ 5% kadar abu sosis ikan patin pada berbagai formulasi tepung tapioka dan tepung talas Bogor.....	37
11. Uji lanjut BNJ 5% <i>hardness</i> sosis ikan patin pada berbagai formulasi tepung tapioka dan tepung talas Bogor	39
12. Uji lanjut BNJ 5% <i>springiness</i> sosis ikan patin pada berbagai formulasi tepung tapioka dan tepung talas Bogor.....	41
13. Uji lanjut BNJ 5% <i>cohesiveness</i> sosis ikan patin pada berbagai formulasi tepung tapioka dan tepung talas Bogor.....	43
14. Uji lanjut BNJ 5% skor tekstur sosis ikan patin pada berbagai formulasi tepung tapioka dan tepung talas Bogor.....	46
15. Uji lanjut BNJ 5% skor kenampakan sosis ikan patin pada berbagai formulasi tepung tapioka dan tepung talas Bogor.....	48
16. Uji lanjut BNJ 5% skor rasa sosis ikan patin pada berbagai formulasi tepung tapioka dan tepung talas Bogor	50
17. Uji lanjut BNJ 5% skor aroma sosis ikan patin pada berbagai formulasi tepung tapioka dan tepung talas Bogor.....	51
18. Uji lanjut BNJ 5% skor penerimaan keseluruhan sosis ikan patin pada berbagai formulasi tepung tapioka dan tepung talas Bogor	52

19. Rekapitulasi penentuan perlakuan terbaik sosis ikan patin menggunakan metode uji bintang	54
20. Hasil analisis perlakuan terbaik	55
21. Data kadar air sosis ikan patin	65
22. Uji Bartlett kadar air sosis ikan patin.....	65
23. Analisis ragam kadar air sosis ikan patin	66
24. Uji BNJ 5% kadar air sosis ikan patin	66
25. Data kadar abu sosis ikan patin.....	67
26. Uji Bartlett kadar abu sosis ikan patin	67
27. Analisis ragam kadar abu sosis ikan patin	68
28. Uji BNJ 5% kadar abu sosis ikan patin.....	68
29. Data <i>hardness</i> sosis ikan patin	69
30. Uji Bartlett <i>hardness</i> sosis ikan patin	69
31. Analisis ragam <i>hardness</i> sosis ikan patin	70
32. Uji BNJ 5% <i>hardness</i> sosis ikan patin	70
33. Data <i>springiness</i> sosis ikan patin	71
34. Uji Bartlett <i>springiness</i> sosis ikan patin.....	71
35. Analisis ragam <i>springiness</i> sosis ikan patin.....	72
36. Uji BNJ 5% <i>springiness</i> sosis ikan patin	72
37. Data <i>cohesiveness</i> sosis ikan patin.....	73
38. Uji Bartlett <i>cohesiveness</i> sosis ikan patin	73
39. Analisis ragam <i>cohesiveness</i> sosis ikan patin	74
40. Uji BNJ 5% <i>cohesiveness</i> sosis ikan patin.....	74
41. Data skor tekstur sosis ikan patin.....	75
42. Uji Bartlett skor tekstur sosis ikan patin	75
43. Analisis ragam skor tekstur sosis ikan patin	76
44. Uji BNJ 5% skor tekstur sosis ikan patin.....	76
45. Data skor kenampakan sosis ikan patin	77
46. Uji Bartlett skor kenampakan sosis ikan patin.....	77
47. Analisis ragam skor kenampakan sosis ikan patin.....	78
48. Uji BNJ 5% skor kenampakan sosis ikan patin	78
49. Data skor rasa sosis ikan patin	79
50. Uji Bartlett skor rasa sosis ikan patin.....	79
51. Analisis ragam skor rasa sosis ikan patin.....	80

52. Data skor aroma sosis ikan patin.....	80
53. Uji Bartlett skor aroma sosis ikan patin	81
54. Analisis ragam skor aroma sosis ikan patin	81
55. Data skor penerimaan keseluruhan sosis ikan patin.....	82
56. Uji Bartlett skor penerimaan keseluruhan sosis ikan patin	82
57. Analisis ragam skor penerimaan keseluruhan sosis ikan patin	83
58. Uji BNP 5% skor penerimaan keseluruhan sosis ikan patin.....	83
59. Rekapitulasi data penentuan perlakuan terbaik metode uji bintang.....	84

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Indonesia sebagai negara maritim memiliki potensi ekonomi yang cukup signifikan pada sektor perikanan, baik perikanan tangkap maupun perikanan budidaya. Deputi Sumber Daya Maritim (2020), melaporkan bahwa capaian produksi perikanan di Indonesia pada tahun 2020 sebesar 22.787.996 ton, dengan masing-masing capaian produksi perikanan tangkap dan budidaya sebesar 8.020.000 ton dan 15.084.356 ton yang mencakup komoditas ikan air tawar. Provinsi Lampung unggul dalam sektor perikanan air tawar, salah satu yang berpotensi yaitu pembudidayaan ikan patin. Kementerian Kelautan dan Perikanan (2020), melaporkan total produksi ikan patin pada tahun 2019 di Provinsi Lampung mencapai 19.080,98 ton dan terjadi peningkatan pada tahun 2020 menjadi 21.713,87 ton. Berdasarkan data tersebut, sektor perikanan air tawar terutama ikan patin di Provinsi Lampung memiliki potensi untuk dikembangkan dan dimanfaatkan lebih lanjut.

Ikan patin mengandung air sebesar 75,75-79,42%, protein sebesar 12,94-17,59%, lemak sebesar 1,81-6,57%, dan abu sebesar 0,16-0,23% (Wahyuningtyas dkk., 2020). Rendemen daging ikan patin sebesar 61,7% dari bobot awal ikan, bobot tersebut sangat tinggi dibanding beberapa jenis ikan lain (Harmain dan Dali, 2017). Kandungan protein ikan patin tergolong tinggi dan mengandung semua jenis asam amino esensial, terutama lisin dan arginin (Wahyuningtyas dkk., 2020). Namun, ikan patin sebagai produk perikanan mudah mengalami proses kemunduran mutu dan kerusakan (*perishable*) apabila penanganan pasca tangkapnya tidak dilakukan dengan cermat dan tepat. Oleh

karena itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan pengolahan bahan pangan sebagai upaya memperbaiki mutu, memperbaiki karakteristik sensori, dapat menjadi sarana pemenuhan gizi masyarakat, dan meningkatkan nilai ekonomi dari ikan (Utami, 2020). Diversifikasi pangan menjadi produk sosis ikan dapat dilakukan sebagai upaya yang lebih efektif dalam mengolah ikan patin.

Sosis merupakan produk pangan olahan yang digemari masyarakat. Hal ini didasari pada semakin meningkatnya kebutuhan terhadap makanan cepat saji (*ready to cook*). Konsumsi makanan cepat saji olahan daging seperti sosis di Indonesia terus mengalami peningkatan dengan nilai rata-rata sebesar 4,46% per tahun. Peningkatan ini didasari oleh kegiatan dan aktivitas ekonomi masyarakat terutama di kota besar yang semakin padat (Wulansari, 2013). Hal ini menunjukkan terdapat peluang dalam diversifikasi ikan patin menjadi sosis. Sosis adalah diversifikasi pangan yang dihasilkan dari proses pencampuran daging giling dengan bahan pengisi dan bahan tambahan lain yang diperbolehkan yang kemudian diisi ke dalam selongsong sosis (BSN, 2013). Bahan pengisi sangat diperlukan untuk menghasilkan tekstur dan struktur yang kompak pada sosis. Bahan pengisi yang umum digunakan yaitu tepung tapioka dan pati jagung, tetapi bisa menggunakan tepung jenis lain yang mengandung pati tinggi (Ernawati dkk., 2012).

Ikan patin memiliki karakteristik daging dengan tekstur yang halus dan cenderung lembek (Setiawati dkk., 2015). Oleh karena itu, memerlukan bahan pengisi yang tepat dalam pembuatan sosis ikan patin. Tepung tapioka dapat digunakan sebagai bahan pengisi untuk meningkatkan stabilitas emulsi dan mengikat bahan lain selama pengolahan produk. Tapioka mengandung pati sebanyak 73,3-84,9% yang terdiri atas 17% amilosa dan 83% amilopektin. Ukuran granula pati tapioka mencapai 35 μm (Herawati, 2012) (Herawati, 2012). Tapioka mengandung amilopektin tinggi, tidak mudah menggumpal, daya lekat tinggi, tidak mudah pecah atau rusak dan mempunyai suhu gelatinisasi relatif rendah (Aristawati dkk., 2013). Pati dalam tapioka mempunyai sifat mudah mengembang (*swelling*) dalam air panas (Septianti dkk., 2016). Namun, tepung tapioka memiliki kelemahan

tidak larut dalam air dingin dan memerlukan waktu pemasakan yang lama (Purwantika, 2016), sehingga perlu diformulasikan dengan bahan pengisi lain dalam pembuatan sosis ikan patin.

Tepung talas Bogor merupakan tepung sumber karbohidrat dengan kandungan pati sebesar 75,18% yang terdiri dari amilosa sebesar 5,59% dan amilopektin sebesar 94,41% (Sembong dkk., 2019). Tepung talas Bogor memiliki *swelling power* dan *peak viscosity* yang tinggi sehingga memiliki kemampuan membentuk gel yang lebih tinggi. Tepung talas Bogor juga memiliki granula dengan ukuran kecil yaitu sekitar 8,3 μm yang dapat membentuk struktur gel halus (Aryanti dkk., 2017). Tepung talas Bogor mengandung serat yang cukup tinggi yaitu sebesar 6,67% (Hartati dan Prana, 2003). Ukuran granula yang kecil dan kandungan serat tersebut membuat tepung talas Bogor mempunyai nilai pencernaan yang tinggi sehingga baik untuk pencernaan (Sembong dkk., 2019). Talas Bogor memiliki kadar pati lebih tinggi dan kadar oksalat (penyebab rasa gatal) lebih rendah dibanding talas beneng dan talas kimpul. Kadar pati talas Bogor sebesar 18,03%, sedangkan talas beneng sebesar 6,97% dan talas kimpul sebesar 13,20%. Kadar oksalat talas Bogor sebesar 8.578,28 ppm, sedangkan talas beneng sebesar 61.783,75 ppm dan talas kimpul sebesar 17.400 ppm (Lestari dan Susilawati, 2015).

Penggunaan tepung tapioka dan tepung talas Bogor sebagai bahan pengisi diharapkan dapat meningkatkan karakteristik fisik dan sensori sosis ikan patin, serta dapat memaksimalkan penggunaan bahan pangan lokal. Penelitian mengenai pembuatan sosis ikan patin menggunakan tepung tapioka dan tepung talas Bogor sebagai bahan pengisi sejauh ini belum dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh perbandingan bahan pengisi tepung tapioka dan tepung talas Bogor terhadap sifat kimia, fisik, dan sensori sosis ikan patin, serta sifat kimia pada perlakuan terbaik sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) 7755:2013 mengenai sosis ikan.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan :

1. Mengetahui pengaruh perbandingan tepung tapioka dan tepung talas Bogor terhadap sifat kimia, fisik, dan sensori sosis ikan patin
2. Mendapatkan perbandingan tepung tapioka dan tepung talas Bogor yang menghasilkan sosis ikan patin dengan sifat kimia, fisik, dan sensori terbaik sesuai SNI 7755:2013

1.3. Kerangka Pemikiran

Sosis merupakan produk emulsi minyak dalam air yang diproduksi dari daging giling, tepung, dan bumbu lainnya. Sosis dibuat dengan cara mencampurkan semua bahan, pengadonan, dan pencetakan menggunakan selongsong sosis. Sosis berbentuk bulat panjang dengan rasa gurih dan tekstur yang kenyal dan padat. Bahan baku utama dalam membuat sosis dapat berasal dari daging sapi, daging ayam, maupun daging ikan segar (BSN, 2013). Ikan patin adalah sumber protein berdaging putih dengan protein sebesar 14,53% dan lemak sebesar 6,6%. Ikan patin juga memiliki daging yang mudah dicerna usus serta mengandung kalsium, zat besi, dan mineral yang baik untuk kesehatan (Subagja, 2009). Oleh karena itu, ikan patin dapat digunakan sebagai bahan baku sosis ikan yang kaya akan mineral, tinggi protein, dan rendah lemak.

Penggunaan bahan pengemulsi dan bahan pengisi dalam pembuatan sosis dapat menjadi penentu kualitas akhir sosis. Menurut Soeparno (2005), bahan pengemulsi adalah bahan yang mengandung protein tinggi dan memberikan sifat emulsifikasi. Isolat Protein Kedelai (IPK) dengan kadar protein kurang lebih 90-95% dapat digunakan sebagai pengemulsi yang cocok pada pembuatan sosis. Menurut Zhang *et al.* (2010), IPK digunakan untuk mengurangi susut masak, menstabilkan produk pada konsentrasi garam tinggi, serta memberi sifat emulsifikasi dan viskositas yang tinggi pada berbagai produk olahan berbahan baku daging. Bahan pengisi merupakan bahan dengan kandungan pati yang tinggi.

Bahan pengisi digunakan dengan tujuan membantu proses gelatinisasi agar produk yang dihasilkan memiliki stabilitas, daya ikat air, karakteristik fisik, dan kimia yang baik. Bahan pengisi yang dapat digunakan dalam pembuatan sosis adalah tepung yang mengandung pati atau pati murni (Sofyan, 2018). Jenis tepung yang dapat digunakan yaitu tepung tapioka dan tepung talas Bogor.

Tapioka mengandung pati sebanyak 73,3-84,9%. Pati tapioka terdiri atas 17% amilosa dan 83% amilopektin. Pati tapioka memiliki suhu gelatinisasi berkisar antara 52-64°C, kekuatan mengembang 71%, kristalinisasi 38%, dan kelarutan 48% (Herawati, 2012). Tepung talas Bogor mengandung pati sebanyak 75,18% yang terdiri dari amilosa 5,59% dan amilopektin 94,41% (Sembong dkk., 2019). Pati tepung talas Bogor memiliki suhu dan waktu gelatinisasi 69°C selama 125 detik. Tepung talas Bogor mampu meningkatkan daya ikat air (*water holding capacity*) produk dan membentuk tekstur dan struktur produk yang kompak (Aryanti dkk., 2017).

Menurut penelitian Rianti dkk. (2018), penggunaan berbagai jenis tepung sebagai bahan pengisi sosis ikan patin yaitu tepung tapioka, tepung sagu, tepung talas Bogor, tepung labu kuning, dan tepung ubi kuning sebanyak 33,34% menghasilkan karakteristik sosis yang tidak berbeda antara tepung tapioka dan tepung talas Bogor. Oleh karena itu, tepung talas Bogor dapat digunakan sebagai bahan pengisi pengganti tapioka dalam pembuatan sosis. Menurut Lasi dkk. (2019), penggunaan tepung talas Bogor dan tepung tapioka dengan konsentrasi yang berbeda pada pembuatan bakso babi berpengaruh sangat nyata terhadap parameter fisik kekenyalan bakso. Semakin tinggi konsentrasi tepung talas Bogor yang digunakan, tekstur bakso yang dihasilkan semakin kenyal. Hal ini karena kadar amilopektin pada tepung talas yang tinggi. Nilai kekenyalan bakso tertinggi pada perbandingan tepung talas Bogor dan tepung tapioka 75% : 25% sebesar 582,83 gf.

Penelitian Peka dkk. (2021) dengan perbandingan tepung talas Bogor dan tepung tapioka sebesar 50% : 50%, 75% : 25%, dan 100% : 0% berpengaruh sangat nyata

terhadap karakteristik sensori sosis babi. Konsentrasi tepung talas Bogor yang semakin tinggi menghasilkan warna sosis semakin coklat, aroma dan rasa khas sosis semakin berkurang, serta tekstur yang semakin halus. Penelitian sosis daging yang dilakukan oleh Susanti (2016) menunjukkan hasil terbaik pada tepung talas Bogor dan tapioka dengan perbandingan 50% : 50% dari 20% berat daging. Hasil terbaik tersebut mengandung kadar abu sebesar 4,69%, dan kadar air sebesar 44,38%.

Berdasarkan uraian di atas, sosis ikan patin dengan bahan pengisi tepung talas Bogor diduga menghasilkan sosis dengan kemampuan menyerap air yang tinggi sehingga tekstur yang dihasilkan kenyal, padat, dan kompak. *Trial and error* pembuatan sosis ikan patin dilakukan dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung talas Bogor 100% : 0%, 80% : 20%, 60% : 40%, 40% : 60%, 20% : 80%, 0% : 100% menggunakan bahan pengisi 20% dan 30% serta IPK masing-masing 10% dan 20%. Hasil yang diperoleh menunjukkan semakin tinggi penggunaan tepung talas Bogor sosis semakin kenyal dengan warna yang semakin gelap. Namun, sosis ikan yang menggunakan bahan pengisi 20% dengan IPK 10% memiliki tekstur yang kurang kompak, mudah patah, dan tidak kenyal, sedangkan sosis ikan yang menggunakan bahan pengisi 30% dengan IPK 20% memiliki tekstur yang lebih kompak dan kenyal. Oleh karena itu, pada penelitian ini ditetapkan formulasi penggunaan tepung tapioka dan tepung talas Bogor antara lain 100% : 0%, 80% : 20%, 60% : 40%, 40% : 60%, 20% : 80%, dan 0% : 100% yang dihitung dari 30% berat daging ikan dan menggunakan IPK sebanyak 20%.

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dari penelitian ini adalah:

1. Perbedaan konsentrasi tepung tapioka dan tepung talas Bogor berpengaruh terhadap sifat kimia, fisik, dan sensori sosis ikan patin
2. Terdapat perbandingan tepung tapioka dan tepung talas Bogor yang menghasilkan sosis ikan patin dengan sifat kimia, fisik, dan sensori terbaik sesuai SNI 7755:2013

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*)

Ikan patin merupakan salah satu biota perairan tawar Indonesia yang sudah dilakukan domestikasi. Ikan patin merupakan jenis ikan yang masuk ke dalam lele-lelean (*catfish*). Ikan patin memiliki 14 jenis yang beragam, beberapa diantaranya yaitu *Pangasius djambal*, *Pangasius hypophthalmus*, *Pangasius nasutus*, *Pangasius humeralis*, *Pangasius polyuranodon*, *Pangasius lithostoma*, dan *Pangasius nienhuysii*. Jenis ikan patin yang berhasil dibudidayakan dalam skala usaha mikro, kecil, dan menengah yaitu jenis *Pangasius djambal* dan *Pangasius hypophthalmus* yang berasal dari Thailand. Kedua jenis ikan patin ini mulai dikenal di Indonesia masing-masing pada tahun 1997 dan 1981 (Harmain dan Dali, 2017).

Ikan patin memiliki tubuh berwarna perak mengkilat dengan bentuk badan memanjang dan punggung berwarna kebiru-biruan tanpa sisik. Kepala ikan patin relatif panjang, melebar ke arah punggung, terdapat mata berukuran sedang, mulut yang relatif kecil, dan gigi yang tajam. Ikan patin memiliki kumis pendek pada kedua sisi mulut yang berfungsi sebagai indera peraba. Panjang tubuh ikan patin bisa mencapai 120 cm dengan ukuran perut ikan patin lebih lebar jika dibandingkan dengan panjang kepalanya, serta jarak sirip perut ke ujung moncongnya juga relatif panjang (Harmain dan Dali, 2017). Kenampakan fisik ikan patin dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan patin (*Pangasius hypopthalmus*)
Sumber : Wulandhari (2007)

Berat ikan patin yang sudah disiangi bisa mencapai 79,7% dan berat daging *fillet*nya bisa mencapai 61,7% dari berat awal daging. Daging ikan patin mengandung sodium yang sangat rendah sehingga cocok untuk yang sedang menjalani diet garam. Selain itu, dagingnya juga mudah dicerna usus dan mengandung kalsium, zat besi, dan mineral. Daging ikan patin mengandung asam-asam amino esensial, asam lemak tak jenuh omega 3 dan omega 6, serta rendah kolesterol yang baik bagi kesehatan (Harmain dan Dali, 2017). Tekstur daging ikan patin halus, memiliki daging tebal, dan berwarna putih (Ayu dkk., 2020). Komposisi kimia pada ikan patin dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia ikan patin per 100 g daging ikan

Komponen	Persentase (%)
Air	82,22
Protein	14,53
Lemak	6,6
Abu	0,74

Sumber : Subagja (2009)

2.2. Talas Bogor (*Colocasia esculenta* L. Schott)

Tanaman talas memiliki beberapa genus yang tersebar di Kepulauan Samudera Pasifik, yaitu *Xanthosoma*, *Alocasia*, *Cytosperma*, *Typhonium*, dan *Colocasia*. Tanaman talas memiliki umbi dengan warna yang beragam tergantung jenisnya,

warna daging umbi tersebut antara lain putih, krem, kuning, oranye, merah muda, ungu, dan merah. Tanaman talas diduga berasal dari Asia Tenggara dan saat ini talas sudah mengalami penyebaran ke daerah tropis. Tanaman talas biasa dibudidayakan pada daerah dengan daratan yang rendah sampai daerah dengan ketinggian 1000 m di atas permukaan laut. Talas dapat ditanam dan tumbuh dengan baik di lahan dengan jenis tanah kering maupun lahan rawa. Umbi pada tanaman talas mengandung air dengan kadar sebesar 69,2%, abu sebesar 0,8%, lemak sebesar 0,3%, karbohidrat sebesar 28,2%, protein sebesar 2,65% dan serat kasar sebesar 0,7%. Berdasarkan kandungan karbohidrat talas yang cukup tinggi, dapat berpotensi dibuat menjadi tepung sebagai bahan setengah jadi (Dana, 2018).

Talas Bogor adalah salah satu varietas talas dari genus *Colocasia* (Gambar 2). Sesuai dengan namanya, talas jenis ini banyak dibudidayakan dan mudah ditemukan di Bogor. Talas Bogor (*Colocasia esculenta*) masuk ke dalam golongan tumbuhan berbiji (*spermatopyhta*) yang bijinya tertutup (*angiospermae*). Talas yang mewakili *Colocasia esculenta* mempunyai nama lokal yang beragam diantaranya talas, bentul, taro, keladi, cocoyam, eddoe, dasheen, gabi tari, arvi, kolkas, dalo, dan satoimo (Dana, 2018). Perbandingan kandungan gizi umbi talas Bogor dan umbi talas lain dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan persentase kandungan gizi beberapa umbi talas

Komponen	Talas Bogor	Talas beneng	Talas kimpul*
Air (%)	77,00	84,65	68,41
Protein (%)	2,65	8,77	2,81
Lemak (%)	0,47	0,46	0,43
Abu (%)	7,84	8,53	3,51
Pati (%)	18,03	6,97	13,20
Oksalat (ppm)	8.578,28	61.783,75	17.400

Sumber : Lestari dan Susilawati (2015), *Agustin dkk. (2017)



Gambar 2. Talas Bogor (*Colocasia esculenta* L. Schott)
Sumber : Rukmana dan Yudirachman (2015)

2.3. Tepung Talas Bogor

Tepung talas Bogor (*Colocasia esculenta*) aman dikonsumsi karena dibuat dari bahan-bahan alami tanpa penambahan bahan-bahan kimia berbahaya. Tepung talas Bogor saat ini banyak digunakan dalam pembuatan berbagai jenis makanan seperti lapis talas, donat talas, bolu talas dan olahan lainnya. Tepung talas Bogor juga dapat digunakan sebagai bahan pengisi dalam pembuatan berbagai macam olahan daging seperti sosis, nugget, atau bakso. Tepung talas Bogor mengandung pati 75,18% yang terdiri dari amilosa 3,75% dan amilopektin 71,43%. Kandungan amilopektin yang cukup tinggi pada tepung talas Bogor dapat membuat tekstur produk menjadi lebih kokoh, karena daya serap air produk dipengaruhi oleh jumlah pati dan amilopektin dalam bahan (Aryanti dkk., 2017).

Tepung talas Bogor dapat dipilih sebagai bahan pengganti tapioka karena memiliki sifat fisik dan kimia yang hampir sama. Selain itu, talas Bogor memiliki jumlah yang melimpah tetapi menjadi salah satu sumber pati yang belum banyak dimanfaatkan sebagai pati industri di Indonesia (Zebua dkk., 2014). Talas mengandung 13-29% pati, kadar air 63-85%, dan mengandung beberapa residu seperti riboflavin, vitamin C, abu, dan lain-lain (Karmakar *et al.*, 2014). Pati talas mempunyai *swelling power* dan *peak viscosity* yang tinggi, serta dapat membentuk struktur gel yang halus karena ukuran granula yang kecil (Aryanti dkk., 2017). Ukuran granula yang kecil tersebut juga membuat tepung talas

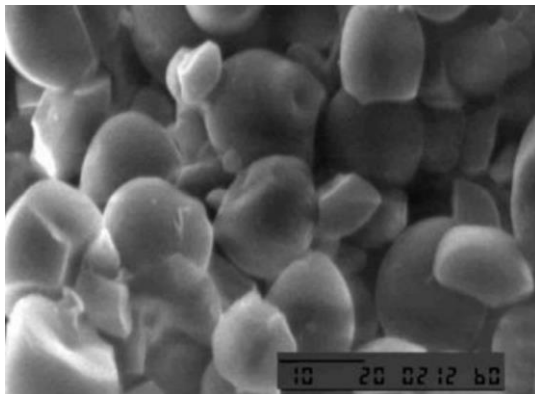
Bogor mudah dicerna (Purwantika, 2016). Karakteristik lain tepung talas Bogor dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik tepung talas Bogor

Parameter	Kandungan
Rendemen (%)	76
Air (%)	9,4
Pati (%)	75,18
Amilosa (%)	3,75
Amilopektin (%)	71,43
Gelatinisasi	
Waktu (detik)	125
Temperatur (°C)	69
Ukuran granula (µm)	8,3
Protein (%)*	3,19-5,45
Lemak (%)*	0,32-0,38
Abu (%)*	3,11-3,84
Karbohidrat (%)*	83,03-86,94
Serat Kasar (%)*	2,16-2,99

Sumber : Aryanti dkk. (2017), *Hawa dkk. (2020)

Gelatinisasi merupakan proses terjadinya pembengkakan granula pati yang bersifat *irreversible* sehingga tidak dapat kembali ke bentuk semula. Dengan adanya gelatinisasi, maka viskositas pati juga mengalami perubahan. Semakin lama proses pemanasan yang dilakukan akan menyebabkan viskositas pati semakin tinggi. Ketika larutan pati mencapai suhu gelatinisasi maka granula pati akan pecah. Hal ini mengakibatkan air dapat masuk di dalam granula pati sehingga terjadi pembengkakan granula serta pembentukan gel. Waktu gelatinisasi adalah jumlah menit yang dibutuhkan untuk mencapai viskositas mulai terbentuk. Waktu gelatinisasi tepung talas Bogor yaitu 125 detik dengan temperatur gelatinisasi 69°C. Granula pati tepung talas Bogor memiliki bentuk bulat mendekati bentuk pati singkong dan pati beras dengan ukuran 8,3 µm (Aryanti dkk., 2017). Bentuk granula pati tepung talas Bogor dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Granula pati tepung talas Bogor
Sumber : Aryanti dkk. (2017)

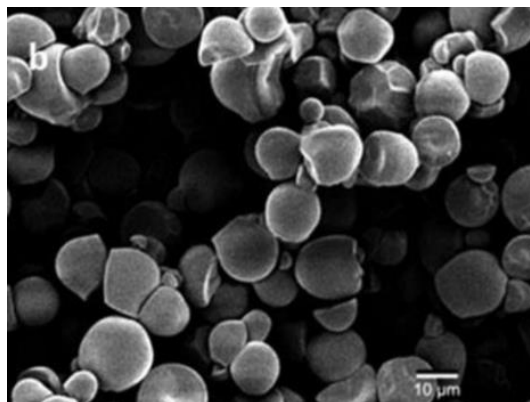
2.4. Tepung Tapioka

Tepung tapioka merupakan salah satu jenis tepung yang bahan pembuatannya berasal dari ubi kayu. Tepung tapioka memiliki kandungan zat gizi yang lebih baik dibandingkan dengan tepung jagung, kentang, gandum, dan terigu. Kandungan gizi tersebut antara lain kadar air sebesar 9,1%, karbohidrat sebesar 88,2%, protein sebesar 1,1%, lemak sebesar 0,5%, dan abu sebesar 1,1% (Wely, 2021). Tepung tapioka dapat digunakan sebagai bahan baku pengental, pembentuk tekstur, pengikat lemak dan air, penstabil, dan sebagai pembentuk emulsi, tapioka juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembantu pewarna putih. Tepung tapioka merupakan bahan pengikat yang relatif murah dan gampang ditemukan, dapat membentuk tekstur adonan yang padat dan kompak karena daya ikat airnya yang tinggi, serta kaya akan karbohidrat dan energi (Utami, 2020).

Pati merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan alfa glikosidik yang terdiri dari dua fraksi, yaitu fraksi terlarut dan tidak terlarut. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak terlarut disebut amilopektin. Kedua fraksi ini disusun oleh monomer yang satu sama lain berikatan melalui ikatan glikosidik (Winarno, 2004). Kandungan amilosa pada tepung tapioka sebesar 17 % dan amilopektin sebesar 83%. Molekul pati yang tersusun atas amilosa dan amilopektin akan dipengaruhi pola gelatinisasinya oleh jumlah perbandingan keduanya, dan kadar amilopektin yang lebih tinggi akan lebih mudah dalam pembentukan gel.

Kandungan amilopektin pada tepung tapioka yang tinggi akan menyebabkan tepung ini mempunyai daya lekat yang tinggi, tidak mudah menggumpal, tidak mudah pecah atau rusak, dan suhu gelatinisasinya relatif rendah antara 52-64°C. Gelatinisasi merupakan pembengkakan granula pati dalam air pada suhu 54°C sampai dengan 64°C (Rohayati, 2003).

Kekuatan mengembang dan kelarutan tapioka lebih kecil dibanding pati kentang, tetapi lebih besar dari pati jagung. Kekuatan mengembang dan kelarutan tersebut masing-masing sebesar 71% dan 48%, serta memiliki kristalinisasi sebesar 38%. Tapioka memiliki karakteristik yang spesifik terkait dengan suhu gelatinisasi, kemampuan mengembang (*swelling power*), dan kelarutan dibandingkan dengan pati lainnya. Tapioka memiliki kisaran suhu gelatinisasi yang cukup lebar. Tapioka juga memiliki kemampuan mengembang yang cukup tinggi dibandingkan dengan produk serupa. Selain itu, tapioka mempunyai karakteristik gel yang cukup kuat dan transparan yang sangat mendukung sebagai komponen bahan pengisi serta perekat. Ukuran granula pati tapioka berkisar antara 5-35 μm dengan bentuk semibulat (Herawati, 2012). Granula pati tapioka dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Granula pati tapioka
Sumber : Waterschout *et al.* (2014)

2.5. Sosis Ikan

Sosis merupakan produk pangan yang dibuat dari campuran daging halus (minimal 50%) dan tepung/pati murni dengan atau tanpa bahan tambahan yang kemudian dimasukkan ke dalam selongsong sosis (BSN, 2013). Menurut Sutrisno (2010) sosis merupakan lumatan daging yang dicampur bumbu atau rempah-rempah, lalu dimasukkan dan dibentuk ke dalam pembungkus atau *casing*. Berdasarkan kedua definisi sosis tersebut dapat disimpulkan bahwa sosis adalah olahan pangan dari daging giling halus yang dicampur bahan pengisi, bumbu, dan bahan campuran lain yang kemudian dimasukkan selongsong sosis dan dimasak. Sosis dibuat dengan teknik produksi dan pengawetan makanan yang sudah dikenal dan dilakukan sejak zaman dahulu. Sosis dapat diolah dari berbagai jenis daging giling, antara lain daging sapi, babi, ayam, atau ikan (Martiana, 2015).

Sosis yang banyak beredar di pasaran biasanya terbuat dari daging sapi, tetapi saat ini mulai banyak yang dibuat dari daging ikan. Hampir semua jenis ikan bisa menjadi bahan baku utama pembuatan sosis karena mengandung protein tinggi dan rendah kolesterol. Daging ikan yang bisa digunakan adalah daging lembaran yang biasa disebut daging *fillet* atau surimi. Sosis ikan pada dasarnya menggunakan resep pembuatan sosis daging dengan mengganti komponen daging menggunakan ikan (Erdiansyah, 2006). Penambahan bahan-bahan yang mengandung karbohidrat seperti tepung-tepungan dapat membentuk tekstur sosis yang kompak dan padat. Pembuatan sosis memerlukan proses emulsifikasi untuk membentuk sosis dengan tekstur padat dan kenyal. Masalah yang sering terjadi pada proses pembuatan sosis adalah pecahnya emulsi. Emulsi dapat pecah karena temperatur yang terlalu tinggi pada saat penggilingan dan pada proses pemasakan, serta dapat terjadi karena penggilingan yang berlebihan (Martiana, 2015). Persyaratan mutu sosis ikan dapat dilihat pada Tabel 4 dan kenampakan fisik sosis ikan dapat dilihat pada Gambar 5.

Tabel 4. Syarat mutu sosis ikan (SNI 7755:2013)

Parameter	Satuan	Persyaratan	Spesifikasi
Sensori		Min 7	Kenampakan Cemerlang (9) Kurang cemerlang (7) Agak kusam, sedikit lendir (5) Kusam, berlendir (3) Bau Kuat spesifik jenis (9) Kurang kuat (7) Dominan bumbu (5) Amis, apek (3) Rasa Kuat spesifik produk (9) Kurang kuat (7) Agak masam (5) Masam (3) Tekstur Pada, kompak, cukup elastis (9) Cukup padat dan kompak (7) Agak lembek (5) Lembek (3)
Kimia			
Kadar air	%	Maks 68,0	
Kadar abu	%	Maks 2,5	
Kadar protein	%	Min 9,0	
Kadar lemak	%	Maks 7,0	
Cemaran mikroba			
ALT	koloni/g	Maks 5×10^4	
<i>Escherichia coli</i>	APM/g	< 3	
<i>Salmonella</i>		Negatif/25 g	
<i>Vibrio cholera</i>		Negatif/25 g	
<i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/g	Maks 1×10^2	
Cemaran logam			
Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks 0,1	
Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks 0,5	
Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 0,3	
Arsen (As)	mg/kg	Maks 1,0	
Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40,0	
Cemaran fisik			
<i>Filth</i>		0	

Sumber : Badan Standardisasi Nasional (2013)



Gambar 5. Sosis ikan
Sumber : Ardiansyah (2018)

2.5.1. Bahan pembuatan sosis

2.5.1.1. Isolat protein kedelai (IPK)

Sosis merupakan produk emulsi lemak dalam air yang membutuhkan bahan penstabil emulsi. Bahan pengemulsi merupakan bahan dengan kandungan protein tinggi dan bukan daging. Bahan pengemulsi ditambahkan dalam pembuatan sosis dengan tujuan meningkatkan daya ikat air daging, meningkatkan stabilitas emulsi, mengurangi pengerutan selama pemasakan, meningkatkan flavor, meningkatkan karakteristik irisan produk dan mengemulsi lemak. Isolat Protein Kedelai (IPK) merupakan tepung dari protein kedelai yang dapat digunakan sebagai bahan pengemulsi (Pasaribu, 2009).

Isolat Protein Kedelai (IPK) merupakan produk tepung dari protein kedelai bebas lemak atau berlemak rendah yang diolah sedemikian rupa sehingga menghasilkan tepung dengan warna putih kekuningan. Isolat protein kedelai mengandung protein tidak kurang dari 80% yang terdiri dari globulin, *conglycinin*, dan *glycinin*. IPK merupakan bahan yang biasa digunakan dalam proses pengolahan produk daging seperti sosis, burger, nugget, dan lain-lain. Bahan ini mengandung protein nabati dengan sifat fungsional paling mendekati protein hewani sehingga digunakan sebagai *meat replacer* untuk mengurangi penggunaan daging. IPK

berperan sebagai bahan pengikat yang mampu membentuk dan mempertahankan stabilitas emulsi, menyerap air dan mengikat lemak karena gugus hidrofilik dan hidrofobik yang dimiliki (Effendi, 2015).

Menurut penelitian Vatria dan Nugroho (2022), penggunaan IPK dengan konsentrasi 20% menghasilkan sosis ikan dengan karakteristik fisik yang paling tinggi dibanding konsentrasi 5%, 10%, dan 15%. Karakteristik fisik tersebut meliputi uji gigit, uji lipat, kekuatan gel, daya ikat air, dan stabilitas emulsi. Penggunaan IPK tidak berpengaruh terhadap aroma sosis, tetapi berpengaruh terhadap rasa sosis. Semakin banyak konsentrasi IPK akan menurunkan nilai rasa karena IPK memiliki rasa yang cenderung pahit, tetapi nilai rasa konsentrasi 20% masih diterima panelis dengan skor agak suka.

2.5.1.2. Bawang putih (*Allium sativum*)

Bawang putih memiliki manfaat sebagai penambah rasa sedap dan penambah wangi pada makanan yang akan diolah. Umbi bawang putih mengandung minyak atsiri yang disebut sebagai *allicin*. *Allicin* merupakan komponen aktif yang dapat membunuh bakteri sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengawet (bersifat fungistatik dan fungisidal) yang dapat memperpanjang umur simpan suatu produk. Bawang putih memiliki bau khas yang berasal dari minyak volatil yang mengandung komponen sulfur (Syamsiah dan Tajudin, 2003).

2.5.1.3. Garam dan gula

Garam dapur mengandung 91,62 % NaCl, dan sisanya adalah Ca, Mg, dan Fe dalam bentuk garam klorida. Garam bersifat higroskopis sehingga dapat menyebabkan dehidrasi pada sel bakteri, menghambat kerja enzim proteolitik, menurunkan daya larut oksigen, serta daya aktivitas air. Garam dapur berfungsi untuk memberi rasa, meningkatkan fleksibilitas, memperkuat tekstur, dan mengikat air. Selain itu, garam dapur juga dapat menghambat aktivitas enzim

protease dan amilase sehingga adonan tidak lengket dan mengembang secara berlebihan (Astawan, 2006).

Gula merupakan bentuk karbohidrat sederhana yang dapat menjadi sumber energi. Penambahan gula dalam produk pangan dapat berfungsi untuk memperbaiki rasa dan membentuk aroma yang khas. Aroma khas tersebut dapat terbentuk dari proses karamelisasi selama pemanasan. Ketika proses tersebut akan terjadi juga reaksi *browning*. Gula dapat juga digunakan sebagai pengawet karena dalam konsentrasi yang tinggi gula dapat mencegah terjadinya pertumbuhan mikroba (Winarno, 2004).

2.5.1.4. Merica

Merica merupakan rempah-rempah yang memberikan rasa pedas karena mengandung senyawa alkaloid piperin. Penambahan lada pada produk pangan berfungsi sebagai penyedap rasa dan dapat memperpanjang umur simpan makanan. Kandungan minyak atsiri filandren pada merica menyebabkan bau pedas menyengat, sedangkan kandungan piperin, piperanin, dan chavicia pada merica akan menyebabkan rasa yang pedas (Soeparno, 2005).

2.5.1.5. Minyak

Lemak atau minyak yang ditambahkan pada pembuatan sosis untuk memperoleh tekstur yang kompak dan empuk serta rasa dan aroma yang lebih baik. Lemak sering ditambahkan pada pembuatan sosis sebagai pencegah pengerutan protein, pembentuk permukaan aktif, mengatur konsistensi produk, dan mencegah denaturasi protein. Namun, lemak atau minyak yang terlalu banyak akan menghasilkan sosis yang lunak dan keriput karena adanya sebagian air yang terpisah. Penambahan minyak/lemak yang optimum dalam pembuatan sosis ikan berkisar antara 7-10% (Wulandhari, 2007). Penambahan minyak yang semakin besar akan memperbesar peningkatan jumlah lemak, sehingga kadar protein pada produk yang dihasilkan akan mengalami penurunan (Martiana, 2015).

2.5.1.6. Jahe

Jahe digunakan dalam pembuatan sosis ikan untuk mengurangi bau amis dari ikan. Jahe mengandung minyak atsiri dan oleoresin yang memberikan sifat khas pada jahe. Minyak atsiri menghasilkan aroma harum pada jahe, sedangkan oleoresin menghasilkan rasa pedas. Jahe kering mengandung sekitar 1-3% minyak atsiri yang terdiri dari komponen utama zingiberen dan zingiberol. Oleoresin jahe banyak mengandung komponen pembentuk rasa pedas yang tidak menguap, seperti zingiberol dan shagaol (Matondang, 2008).

2.5.1.7. Air es

Penambahan air es bertujuan untuk memudahkan ekstraksi protein, melarutkan garam, membantu pembentukan emulsi, dan agar suhu daging dipertahankan tetap rendah selama proses penggilingan dan pembuatan adonan. Suhu dapat dipertahankan oleh air es agar tetap rendah sehingga tidak terjadi denaturasi protein akibat gerakan mesin penggiling dan protein dapat diekstraksi dengan baik. Jika terjadi denaturasi protein karena tingginya suhu, maka protein tidak bisa menjadi pengemulsi. Selain itu, penambahan es dapat meningkatkan rendemen produk jika penggunaannya sebanyak 10 sampai 30% dari berat daging (Widya dan Murtini, 2006).

2.5.2. Proses pembuatan sosis

2.5.2.1. Penggilingan

Penggilingan dilakukan menggunakan *food processor* dengan ditambahkan air es untuk mencegah kerusakan pada saat penghalusan. Penggilingan tidak boleh dilakukan secara berlebihan karena dapat menyebabkan terjadinya pemecahan emulsi. Hal ini dapat terjadi karena diameter partikel lemak akan semakin kecil dan luas permukaannya semakin besar sehingga protein tidak cukup untuk

menyelubungi semua partikel lemak tersebut dan lemak akan keluar dari emulsi yang membuat terbentuknya kantong lemak (Alamsyah, 2008).

2.5.2.2. Pembuatan adonan

Tahap awal pembuatan sosis yang sangat penting yaitu tahap pengadonan. Adonan sosis dibuat dengan cara mencampurkan daging yang telah dihaluskan dengan bahan pengisi dan bahan campuran lainnya, lalu diaduk hingga homogen, dan dimasukkan ke dalam *casing* agar membentuk sosis yang padat. Bahan pengisi merupakan fraksi bukan daging yang ditambahkan pada sosis dengan tujuan untuk memperbaiki kapasitas pengikat air, memperbaiki stabilitas emulsi, pembentukan cita rasa, dan mengurangi penyusutan selama pemasakan (Utami, 2020).

2.5.2.3. Pengisian dalam selongsong

Adonan yang telah homogen kemudian dimasukkan ke dalam selongsong *food grade* dengan bantuan alat pengisi. Pengisian dalam selongsong ini dilakukan dengan tujuan untuk menjaga dan membentuk stabilitas sosis serta melindungi sosis sosis dari kerusakan kimia maupun fisik seperti kontaminasi benda asing, oksidasi, dan kontaminasi mikroba. Terdapat dua jenis selongsong sosis yang dapat digunakan yaitu selongsong buatan dan selongsong alami. Selongsong alami terdapat empat jenis yaitu selulosa, kolagen *edible*, kolagen *non edible*, dan plastik *food grade*. Sedangkan, selongsong alami biasanya digunakan dari saluran pencernaan hewan ternak seperti sapi, kambing, babi, atau domba. Selongsong alami ini memiliki kelemahan mudah rusak karena kontaminasi mikroba, sehingga untuk menanganinya harus dilakukan penggaraman dan pembilasan (Soeparno, 2007).

2.5.2.4. Pemasakan

Pemasakan sosis dilakukan dengan tujuan menyatukan komponen adonan sosis, memberikan aroma dan rasa (*flavor*) yang khas, memantapkan warna, serta menonaktifkan enzim dan mikroorganisme agar dapat memperpanjang daya simpan produk. Pemasakan sosis dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan pengukusan dan perebusan yang dilakukan dua tahap. Pengukusan merupakan teknik pemasakan menggunakan uap air untuk mematangkan produk. Sosis dapat dikukus menggunakan alat pengukus pada suhu $\pm 60^{\circ}\text{C}$ selama 30 menit. Perebusan sosis dapat dilakukan dengan dua tahap yaitu tahap pertama pada suhu 60°C selama 15-20 menit dan tahap kedua pada suhu 80°C - 90°C sampai matang (± 15 menit). Tujuannya agar sosis lebih matang dan *casing* tetap utuh atau tidak pecah (Waridi, 2004).

Adonan daging merupakan emulsi kompleks yang terdiri dari lemak sebagai fase terdispersi dan protein myofibril sebagai bahan pengemulsi yang melapisi lemak. Sebagian air di dalam adonan diikat oleh molekul protein pada proses gelatinisasi serta membentuk gel bahan pengisi, sehingga tekstur produk menjadi lebih kompak dan padat (Wulandari dkk., 2013). Daya serap air oleh granula pati dapat meningkat dengan dilakukannya pemasakan sehingga granula tersebut akan mengembang yang bersifat *reversible*. Saat suhu gelatinisasi sudah tercapai maka perubahan-perubahan yang terjadi pada granula pati menjadi *irreversible*. Gelatinisasi terjadi saat air secara perlahan dan bolak-balik berimbibisi ke dalam granula (Rianto, 2006). Pemanasan dan penambahan air akan membuat amilosa berdifusi keluar granula, sedangkan granula amilopektin tertahan dalam matriks sehingga akan pecah membentuk suatu gel. Pemanasan yang terlalu lama dapat menyebabkan air yang terperangkap oleh gel pati terlalu banyak sehingga membuat adonan menjadi pecah. Pemanasan yang terlalu cepat dapat menyebabkan adonan setengah matang dan pati tidak tergelatinisasi sempurna sehingga tekstur produk akan menjadi keras (Kusnandar, 2019).

Pemasakan juga dapat merubah kenampakan atau warna produk menjadi lebih gelap yang biasa disebut reaksi maillard. Reaksi maillard adalah reaksi yang terjadi antara gula reduksi dan asam amino karena pemanasan sehingga membentuk warna coklat. Reaksi ini terdiri dari lima tahapan, yaitu kondensasi karbonil amino, perubahan amadori, pembentukan pigmen, degradasi strecker, dan polimerisasi. Kondensasi karbonil amino merupakan reaksi antara gugus karbonil gula reduksi dengan gugus amino protein menghasilkan adosamin. Amadori merupakan perubahan glikosilamin menjadi fruktosamin dan aldosaamin menjadi ketosamin. Senyawa yang dihasilkan kedua reaksi tersebut tidak berwarna. Selanjutnya, pembentukan pigmen terjadi pada tahap dehidrasi ketosamin. Perubahan amadori yang dihasilkan kemudian mengalami perubahan lebih lanjut dalam pembentukan pigmen warna (Sugiyono, 2004).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada bulan Juni-Oktober 2023.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan pada pembuatan sosis adalah ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) hidup dengan ukuran 2 ekor/kg yang diperoleh dari Pasar Gedongtataan Pesawaran, tepung talas Bogor merk Naya Jagapati, dan tepung tapioka merk Pak Tani Cap Gunung. Bahan tambahan yang digunakan antara lain Isolat Protein Kedelai (IPK) merk Para Agribusiness, garam, air es, jahe, merica bubuk, gula, bawang putih, oregano, dan minyak kedelai merk Sania Royale, dan casing polyamide (*food grade* dan *non edible*). Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis kimia adalah larutan H_2SO_4 pekat, HCl 0,02N, aquades, NaOH 50%, alkohol, NaOH- $Na_2S_2O_3$, K_2SO_4 , HgO, indikator PP, dan H_3BO_3 .

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan sosis adalah alat penggiling (*food processor*), alat perebusan, timbangan, kompor, alat pengisi selongsong, tali pengikat, baskom, pisau, sendok, spatula, talenan, dan alat masak lainnya. Alat yang digunakan untuk analisis kimia adalah batu didih, penjepit cawan, cawan porselin, cawan logam, Erlenmeyer, oven, desikator, indikator phenolphthalein, alat destilasi, buret, pipet, tabung reaksi, *vortex*, neraca analitik, kertas saring,

tanur listrik, labu Kjeldahl, dan *Texture Analyzer Brookfield CT-3* untuk analisis fisik, serta seperangkat alat uji sensori.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang terdiri dari satu faktor dan empat ulangan. Perlakuan perbandingan tepung tapioka dan tepung talas Bogor terdiri dari 6 taraf, yaitu P1 (100% : 0%), P2 (80% : 20%), P3 (60% : 40%), P4 (40% : 60%), P5 (20% : 80%), P6 (0% : 100%).

Jumlah bahan pengisi yang digunakan dihitung dari 30% berat daging giling ikan patin (b/b). Data yang diperoleh dianalisis kesamaan ragam dengan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tuckey. Data dianalisis ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan uji signifikan untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Data dianalisis lebih lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

Prosedur pembuatan sosis mengacu pada metode Apriyani (2019) yang telah dimodifikasi. Ikan patin segar disiangi dengan menghilangkan isi perut dan dicuci hingga bersih. Ikan patin yang sudah bersih *difillet* dengan memisahkan daging dari kulit dan tulang. Daging ikan patin tersebut dilumatkan menggunakan *food processor* hingga halus. Saat dilakukan pelumatan, daging ikan patin ditambahkan air es sebanyak 40 g untuk menjaga kandungan protein ikan dari suhu panas yang dihasilkan *food processor*. Daging yang telah dilumatkan lalu ditimbang sebanyak 200 g. Bahan-bahan lain yang dibutuhkan juga dilakukan penimbangan, yaitu Isolat Protein Kedelai (IPK) sebanyak 40 g, bawang putih sebanyak 8 g, jahe sebanyak 2 g, oregano sebanyak 0,5 g, merica bubuk sebanyak 1 g, garam sebanyak 4 g, gula sebanyak 4 g, dan minyak kedelai sebanyak 20 g, serta tepung tapioka dan tepung talas Bogor sesuai formulasi yang dihitung dari 30% berat daging ikan patin (b/b). Daging ikan patin yang sudah ditimbang kemudian dimasukkan ke wadah dan dicampur dengan bahan-bahan lain yang sudah

ditimbang serta tepung tapioka dan tepung talas Bogor sesuai formulasi perlakuan. Formulasi pembuatan sosis ikan patin dapat dilihat pada Tabel 5.

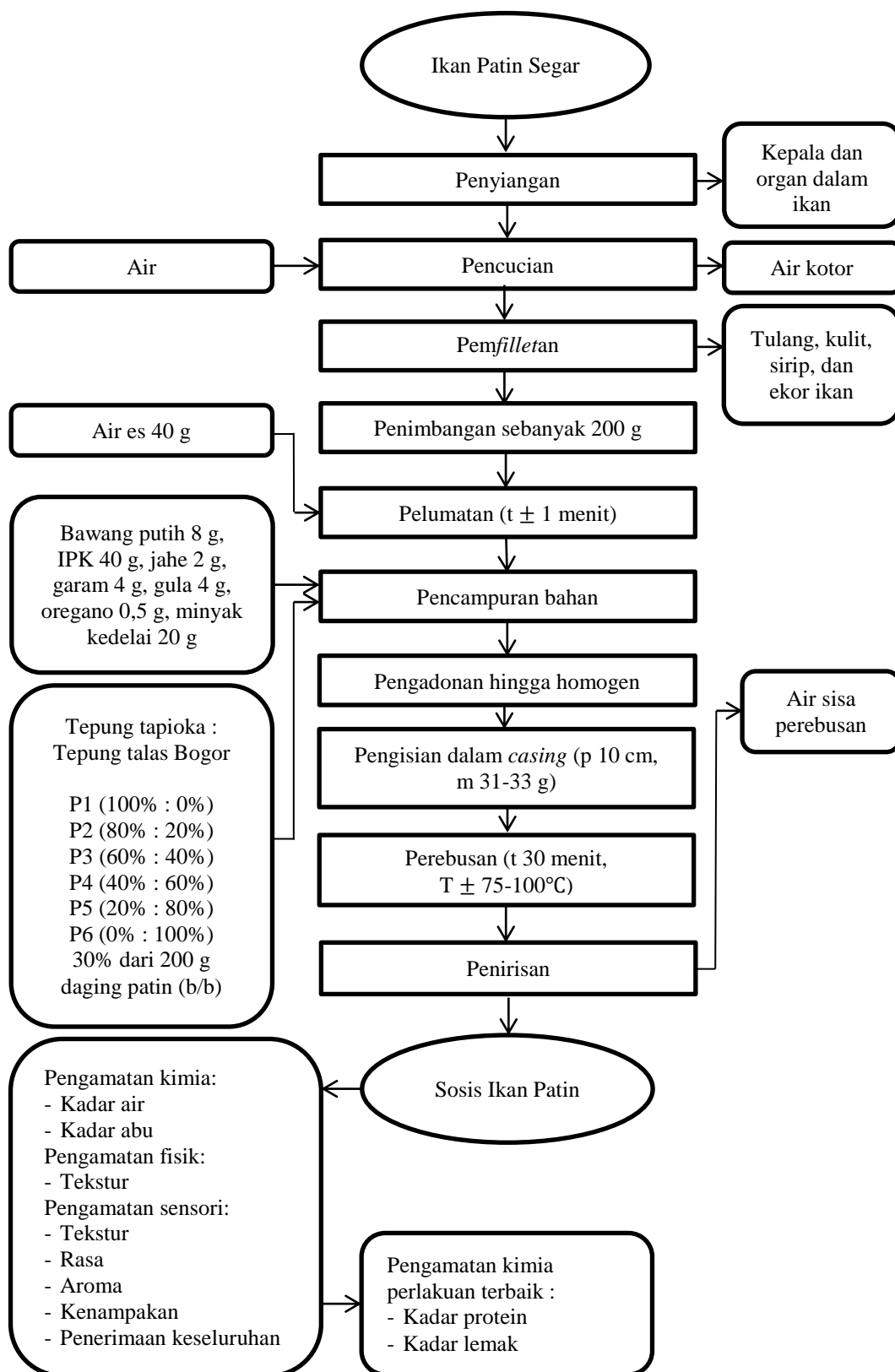
Tabel 5. Formulasi pembuatan sosis ikan patin

Formulasi	P1 (100%:0%)*	P2 (80%:80%)*	P3 (60%:40%)*	P4 (40%:60%)*	P5 (20%:80%)*	P6 (0%:100%)*
Ikan patin (g)	200	200	200	200	200	200
Tepung tapioka (g)	60	48	36	24	12	0
Tepung talas Bogor (g)	0	12	24	36	48	60
Isolat Protein Kedelai (IPK) (g)	40	40	40	40	40	40
Bawang putih (g)	8	8	8	8	8	8
Jahe (g)	2	2	2	2	2	2
Garam (g)	4	4	4	4	4	4
Gula (g)	4	4	4	4	4	4
Merica bubuk (g)	1	1	1	1	1	1
Oregano (g)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Minyak kedelai (g)	20	20	20	20	20	20
Air es (g)	40	40	40	40	40	40
Total (g)	379,5	379,5	379,5	379,5	379,5	379,5

Sumber : Apriyani (2019) yang dimodifikasi

*Perbandingan konsentrasi tiap perlakuan dihitung berdasarkan 30% dari 200 g daging ikan patin yang digunakan

Selanjutnya, semua bahan tersebut diaduk hingga tercampur rata. Adonan yang sudah tercampur rata dimasukkan ke dalam alat pengisi untuk selanjutnya diisi ke dalam *casing* sosis. Sosis tersebut kemudian diikat menggunakan tali pada kedua ujungnya dan bagian tengahnya diikat setiap 10 cm dengan bobot adonan masing-masing sekitar 31-33 g. Setelah itu, sosis dimasukkan ke dalam air mendidih dan direbus selama 30 menit. Sosis yang sudah matang kemudian diangkat dan ditiriskan. Sosis tersebut selanjutnya dilakukan pengujian kimia meliputi kadar air dan kadar abu, pengujian fisik dengan parameter tekstur yang meliputi *hardness*, *cohesiveness*, dan *springiness*, serta pengujian sensori dengan parameter tekstur, rasa, aroma, kenampakan, dan penerimaan keseluruhan. Sosis perlakuan terbaik dianalisis kandungan kimia meliputi kadar protein dan kadar lemak. Diagram alir prosedur pembuatan sosis ikan patin dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram alir prosedur pembuatan sosis ikan patin
Sumber : Apriyani (2019) yang dimodifikasi

3.5. Pengamatan

Pengamatan sifat kimia sosis ikan patin berdasarkan parameter kadar air dan kadar abu (AOAC, 2015). Pengamatan sifat fisik sosis ikan patin berdasarkan parameter tekstur meliputi *hardness*, *cohesiveness*, dan *springiness* (Wulansari, 2013).

Pengamatan sifat sensori terhadap sosis ikan patin menggunakan uji skoring meliputi parameter tekstur, rasa, aroma, dan kenampakan, serta menggunakan uji hedonik dengan parameter penerimaan keseluruhan (Apriyani, 2019).

Pengamatan sifat kimia sosis ikan patin perlakuan terbaik meliputi kadar protein dan kadar lemak (AOAC, 2015). Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode uji bintang.

3.5.1. Analisis kimia

3.5.1.1. Kadar air

Pengujian kadar air sosis ikan patin dilakukan dengan metode gravimetri (AOAC, 2015). Cawan porselen dioven pada suhu 100-105°C selama sekitar 1 jam, kemudian dimasukkan ke dalam desikator untuk didinginkan selama 15-20 menit dan ditimbang. Selanjutnya, sampel ditimbang sebanyak 2-5 g yang telah dihaluskan dalam cawan porselen yang telah didapatkan berat konstan.

Kemudian, cawan yang telah berisi sampel dioven pada suhu 100-105°C selama 3 jam, lalu didinginkan dalam desikator selama 15-20 menit dan ditimbang.

Perlakuan ini diulang sampai dicapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,001 g). Pengukuran kadar air dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{A-B}{C} \times 100\%$$

Keterangan :

A : Berat cawan dan sampel sebelum pengeringan (g)

B : Berat cawan dan sampel setelah pengeringan (g)

C : Berat sampel sebelum pengeringan (g)

3.5.1.2. Kadar abu

Pengujian kadar abu sosis ikan patin dilakukan dengan metode gravimetri (AOAC, 2015). Cawan porselen dioven pada suhu 100-105°C selama sekitar 1 jam, kemudian didinginkan menggunakan desikator selama 15-20 menit dan ditimbang. Selanjutnya sampel ditimbang sebanyak 3-5 g dan dimasukkan ke dalam cawan porselen tadi. Kemudian, cawan porselen berisi sampel dibakar di atas *hot plate* sampai tidak berasap. Setelah itu, dilakukan pengabuan menggunakan tanur listrik pada suhu maksimum 550-600°C selama 4 jam atau sampai terbentuk abu putih. Sampel kemudian didinginkan dalam desikator 15-20 menit dan ditimbang sampai diperoleh berat konstan. Perhitungan kadar abu dilakukan dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{A-B}{C} \times 100\%$$

Keterangan :

- A : Berat cawan dan sampel setelah pengabuan (g)
- B : Berat cawan (g)
- C : Berat sampel sebelum pengabuan (g)

3.5.2. Analisis fisik

3.5.2.1. Pengujian tekstur

Pengujian tekstur pada produk sosis ikan patin menggunakan metode Wulansari (2013), yang dilakukan dengan pengujian berupa *Texture Profile Analyzer (TPA)*. Pengujian dilakukan berdasarkan parameter *hardness*, *cohesiveness*, dan *springiness*. Prinsip kerja alat ini yaitu dengan memberikan tekanan gaya pada produk, kemudian menghitung tingkat ketahanan produk terhadap tekanan gaya yang diberikan. Tahap awal dilakukan dengan memasang probe yang akan digunakan, lalu mengatur (*setting*) alat *Texture Profile Analyzer* (Tabel 6).

Tabel 6. *Setting* alat *texture analyzer*

Parameter	Setting
<i>Mode</i>	TPA
<i>Speed</i>	2,5 mm/s
<i>Deformation</i>	10,0 mm
<i>Trigger</i>	15,0 g

Sumber : Wulansari (2013) yang dimodifikasi

Sampel sosis ikan dengan panjang 2 cm dan diameter 18 mm diletakkan di atas tempat sampel pada *texture analyzer* dengan jarak *probe* yang telah diatur. Kemudian, tombol *enter* pada komputer ditekan untuk menyalakan alat. Selanjutnya, *probe* akan menekan sosis selama 0,5 detik sebanyak dua kali penekanan. Apabila *probe* kembali pada posisi semula, artinya pengukuran telah selesai. Hasil pengukuran tersebut akan menghasilkan angka pada layar monitor alat yang menunjukkan nilai *hardness* dengan satuan *gram force* (gf), nilai springiness dengan satuan millimeter (mm), dan nilai *cohesiveness* yang tidak memiliki satuan.

3.5.3. Analisis sensori

Analisis sensori sosis ikan patin dilakukan terhadap beberapa parameter meliputi tekstur, rasa, aroma, kenampakan, dan penerimaan keseluruhan. Pengujian sensori dilakukan oleh 15 orang panelis terlatih untuk uji skoring dan 30 orang panelis tidak terlatih untuk uji hedonik. Pengujian sensori menggunakan uji skoring pada parameter tekstur, rasa, aroma, dan kenampakan, sedangkan penerimaan keseluruhan menggunakan uji hedonik. Kuesioner uji sensori sosis ikan patin dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 7. Kuesioner uji skoring sosis ikan patin

UJI SKORING						
Produk	: Sosis ikan					
Nama	:					
Tanggal	:					
<p>Di hadapan saudara disajikan 6 buah sampel sosis ikan patin yang telah diberi kode acak. Saudara diminta untuk memberikan tanggapan terhadap tekstur, rasa, aroma, dan kenampakan sosis dengan menuliskan skor dari 1 sampai 5 sesuai keterangan terlampir. Penilaian dapat diisi pada tabel berikut sesuai dengan kriteria:</p>						
Parameter	Kode Sampel					
	365	467	245	654	578	745
Tekstur						
Rasa						
Aroma						
Kenampakan						
<p>Catatan : Pengamatan tekstur dilakukan dengan cara menekan sampel dengan jari telunjuk dan ibu jari.</p>						
Keterangan :						
Tekstur			Aroma			
5 ; Sangat padat dan kompak			5 : Sangat khas ikan			
4 : Padat dan kompak			4 : Khas ikan			
3 : Kurang padat			3 : Agak khas ikan			
2 : Tidak padat			2 : Tidak khas ikan			
1 : Sangat tidak padat			1 : Sangat tidak khas ikan			
Rasa			Kenampakan			
5 : Sangat khas sosis ikan			5 : Cemerlang			
4 : Khas sosis ikan			4 : Kurang cemerlang			
3 : Agak khas sosis ikan			3 : Agak kusam			
2 : Tidak khas sosis ikan			2 : Kusam			
1 : Sangat tidak khas sosis ikan			1 : Sangat kusam			

Tabel 8. Kuesioner uji hedonik sosis ikan patin

UJI HEDONIK						
Produk	: Sosis ikan					
Nama	:					
Tanggal	:					
<p>Di hadapan saudara disajikan 6 buah sampel sosis ikan yang telah diberi kode acak. Saudara diminta untuk memberikan tanggapan terhadap penerimaan keseluruhan dengan menuliskan skor dari 1 sampai 5 sesuai dengan tingkat kesukaan Anda. Penilaian dapat diisi pada tabel berikut sesuai dengan kriteria:</p>						
Parameter	Kode Sampel					
	365	467	245	654	578	745
Penerimaan keseluruhan						
<p>Keterangan :</p> <p>5 ; Sangat suka 4 : Suka 3 : Agak suka 2 : Tidak suka 1 : Sangat tidak suka</p> <p>Alasan suka :</p> <p>Alasan tidak suka :</p>						

3.5.4. Analisis kimia perlakuan terbaik

3.5.4.1. Kadar protein

Analisis kadar protein pada sosis ikan patin yang dilakukan menggunakan metode semi mikro Kjeldhal (AOAC, 2015). Sampel ditimbang sebanyak 0,1-0,5 g dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldhal 100 mL. Kemudian ditambahkan 50 mg HgO, 2 mg K₂SO₄, 2 mL H₂SO₄, dan batu didih. Lalu, dididihkan selama 1,5 jam sampai didapatkan larutan yang jernih. Setelah itu, larutan didinginkan dan

diencerkan dengan aquades. Sampel didestilasi dengan menambahkan 8-10 mL larutan NaOH-Na₂S₂O₃ (dibuat dengan campuran: 50 g NaOH + 50 mL H₂O + 12,5 mL Na₂S₂O₃·5H₂O). Hasil destilasi ditampung dalam Erlenmeyer berisi 5 mL H₃BO₃ dan 2-4 tetes indikator PP (campuran 2 bagian metil merah 0,2% dalam alkohol dan 1 bagian metil biru 0,2% dalam alkohol). Kemudian, destilat yang diperoleh dititrasi menggunakan larutan HCl 0,02 N sampai terjadi perubahan warna dari hijau menjadi abu-abu. Perlakuan yang sama juga dilakukan terhadap blanko. Hasil yang diperoleh adalah total N, yang kemudian dinyatakan dalam faktor konversi 6,25. Perhitungan kadar protein dilakukan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{(VA-VB)HCl \times NHCl \times 14,007 \times 6,25}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

VA : Volume HCl untuk titrasi sampel (mL)

VB : Volume HCl untuk titrasi blanko (mL)

N : Normalitas HCl standar yang digunakan 14,007; faktor konversi 6,25

W : Berat sampel (g)

3.5.3.4. Kadar lemak

Penentuan kadar lemak sosis ikan patin dilakukan dengan metode ekstraksi Soxhlet (AOAC, 2015). Labu lemak yang akan digunakan dioven selama 30 menit pada suhu 100 -105°C. Labu lemak didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 g (B), kemudian dibungkus dengan kertas saring, ditutup dengan kapas bebas lemak dan dimasukkan ke dalam sokhlet yang telah dihubungkan dengan labu lemak. Sampel sebelumnya telah dioven dan diketahui bobotnya. Pelarut heksana dituangkan sampai sampel terendam dan dilakukan refluks atau ekstraksi selama 5-6 jam atau sampai pelarut lemak yang turun ke labu lemak berwarna jernih. Pelarut lemak yang telah digunakan, disuling, dan ditampung. Ekstrak lemak yang ada dalam labu lemak dikeringkan dalam oven bersuhu 100-105°C selama 1 jam. Labu lemak didinginkan dalam desikator dan ditimbang (C). Tahap

pengeringan labu lemak diulangi sampai diperoleh bobot yang konstan.
Penentuan kadar lemak dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Lemak total (\%)} = \frac{C-A}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

A : Berat labu bulat kosong (g)

B : Berat sampel (g)

C : Berat labu alas bulat dan lemak hasil ekstraksi (g)

V. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

1. Perbandingan tepung tapioka dan tepung talas Bogor pada pembuatan sosis ikan patin berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, kadar abu, *hardness*, *springiness*, *cohesiveness*, tekstur, kenampakan, dan penerimaan keseluruhan, tetapi tidak berpengaruh terhadap rasa dan aroma sosis ikan patin.
2. Sosis ikan patin terbaik adalah perbandingan tepung tapioka dan tepung talas Bogor pada konsentrasi 20% : 80% (perlakuan P5) yang menghasilkan kadar air sebesar 52,08%, kadar abu sebesar 1,55%, *hardness* sebesar 270,75 gf, *springiness* sebesar 10,03 mm, *cohesiveness* sebesar 0,83, skor tekstur 3,88 (padat dan kompak), skor kenampakan 2,93 (agak kusam), skor rasa 3,87 (khas sosis ikan), skor aroma 3,87 (khas ikan), skor penerimaan keseluruhan 3,88 (suka), kadar protein sebesar 15,61%, dan kadar lemak sebesar 4,29%. Kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak sosis ikan patin telah memenuhi syarat SNI 7755:2013 tentang sosis ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, R., Estiasih, T., dan Wardani, A.K. 2017. Penurunan oksalat pada proses perendaman umbi kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) di berbagai konsentrasi asam asetat. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 18(3):191-200.
- Alamsyah, Y. 2008. *Nugget*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 72 hlm.
- Aminullah, Daniel, dan Rohmayanti, T. 2020. Profil tekstur dan hedonik pempek lenjer berbahan lokal tepung talas Bogor (*Colocasia esculenta* L. Shott) dan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*. 25(1):7-18.
- AOAC. 2015. *Official Methods of Analisis. Association of Official Analytical Chemist*. AOAC. Washington DC. 1399 hlm.
- Apriyani, M. 2019. Karakteristik Sensori dan Fisik Sosis Ikan Swanggi (*Priacanthus tayenus*) dengan Penambahan Pati Sagu (*Metroxylon sp.*) sebagai Bahan Pengisi. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 89 hlm.
- Ardiansyah, M.F. 2018. Pengaruh Lama Perebusan dan Proporsi Gluten terhadap Mutu dan Kualitas Sosis Nabati Berbasis Tepung Kedelai Hitam. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. 87 hlm.
- Aristawati R.W., Atmaka, W., dan Muhammad, D.R.A. 2013. Substitusi tepung tapioka (*Manihot esculenta*) dalam pembuatan takoyaki. *Jurnal Teknosains Pangan*. 2(1):56-65.
- Aryanti, N., Kusumastuti, Y.A., dan Rahmawati, W. 2017. Pati talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) sebagai alternatif sumber pati industri. *Jurnal Momentum*. 13(1):46-52.
- Astawan, M. 2006. *Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-Bijian*. Penebar Swadaya. Jakarta. 172 hlm.
- Ayu, D.F., Sormin, D.S., dan Rahmayuni. 2020. Karakteristik mutu dan sensori nugget ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) dan nangka (*Artocarpus heterophyllus*) muda. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 12(2):40-48.

- BSN (Badan Standarisasi Nasional). 2013. *SNI 7755-2013 Tentang Syarat Mutu Sosis Ikan*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. 15 hlm.
- Dana, R. 2018. Pengaruh Substitusi Tepung Talas Bogor (*Colocasia esculenta* L. Schott) pada Pembuatan Éclair terhadap Daya Terima Konsumen. (Skripsi). Fakultas Teknik. Universitas Negeri Jakarta. Jakarta. 128 hlm.
- Debora, F., Susilawati, Nurainy, F., dan Astuti, S. 2023. Formulasi tepung kacang merah dan tapioka terhadap sifat fisikokimia dan sensori bakso analog jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*. 2(1):10-22.
- Deputi Sumber Daya Maritim. 2020. *Laporan Kinerja 2020*. Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi. Jakarta. 105 hlm.
- Effendi, S. 2015. *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan*. Penerbit Alfabeta. Bandung. 202 hlm.
- Erdiansyah. 2006. Teknologi Penanganan Bahan Baku terhadap Mutu Sosis Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). (Tesis). Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 106 hlm.
- Ernawati, Purnomo, H., dan Estiasih, T. 2012. Efek antioksidan asap cair terhadap stabilitas oksidasi sosis ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) selama penyimpanan. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 13(2):119-124.
- Ernilawati, Fitriani, S., dan Rahmayuni. 2018. Pemanfaatan talas, ubi kayu, dan kedelai sebagai bahan baku pembuatan beras analog. *Jurnal Online Mahasiswa*. 5(2):1-13.
- Fitriyani, E., Nuraenah, N., dan Nofreena, A. 2017. Tepung ubi jalar sebagai pembentuk tekstur bakso ikan. *Jurnal Galung Tropika*. 6(1):19-32.
- Haliza, W., Kailaku, S.I., dan Yuliani, S. 2017. Penggunaan mixture response surface methodology pada optimasi formula brownies berbasis tepung talas banten (*Xanthosoma undipes* K. Koch) sebagai alternative pangan sumber serat. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 9(2):96-106.
- Harmain, R.M. dan Dali, F.A. 2017. *Buku Ajar Ilabulo Ikan Patin (Pangasius sp.)*. UNG Press. Gorontalo. 64 hlm.
- Hartati, N.S. dan Prana, T.K. 2003. Analisis kadar pati dan serat kasar tepung beberapa kultivar talas (*Colocasia esculenta* L. Schott). *Jurnal Natur Indonesia*. 6(1):29-33.
- Hawa, L.C., Wigati, L.P., dan Indriani, D.W. 2020. Analisa sifat fisik dan kandungan nutrisi tepung talas (*Colocasia esculenta* L.) pada suhu pengeringan yang berbeda. *Jurnal Agrotek*. 14(1):36-44.

- Herawati, H. 2012. Teknologi proses produksi *food ingredient* dari tapioka termodifikasi. *Jurnal Litbang Pertanian*. 31(2):68-76.
- Herdiana, N., Susilawati, Koesoemawardani, D., dan Rahayu, E. 2023. Penambahan tepung ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L.) dan tapioka sebagai bahan pengisi pembentuk tekstur nugget ikan lele. *Agritech*. 43(2):127-133.
- Indrianti, N., Kumalasari, R., Ekafitri, R., dan Darmajana, D.A. 2013. Pengaruh penggunaan pati ganyong, tapioka, dan mocaf sebagai bahan substitusi terhadap sifat fisik mie jagung instan. *Agritech*. 33(4):391-398.
- Karmakar, R., Ban, D.K., and Ghosh, U. 2014. Comparative study of native and modified starches isolated from conventional and nonconventional sources. *International Food Research Journal*. 21(2):597-602.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2020. *Analisis Data Pokok Kelautan dan Perikanan 2020*. Pusat Data Statistik dan Informasi. Jakarta. 380 hlm.
- Kusnandar, F. 2019. *Kimia Pangan Komponen Makro*. PT Bumi Aksara. Jakarta. 298 hlm.
- Lasi, C.Y., Sipahelut, G.M., dan Kale, P.R. 2019. Pengaruh substitusi tepung tapioka dengan tepung talas terhadap karakteristik sifat fisik, kimia, dan organoleptik bakso babi. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*. 1(4):648-656.
- Lestari, S. dan Susilawati, P.N. 2015. Uji organoleptik mi basah berbahan dasar tepung talas beneng (*Xantoshoma undipes*) untuk meningkatkan nilai tambah bahan pangan lokal Banten. *Prosiding Seminar Nasional*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banten. Banten. 941-946.
- Liur, J.I., Musfiroh, F.A., Mailoa, M., Bremeer, R., Bintaro, P.V., dan Kusrahayu, K. 2013. Potensi penerapan tepung ubi jalar dalam pembuatan bakso ikan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2(1):40-42.
- Luna, P., Herawati, H., Widowati, S., dan Prianto, A.B. 2015. Pengaruh kandungan amilosa terhadap karakteristik fisik dan organik nasi instan. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 12(1):1-10.
- Martiana, P.A. 2015. Eksperimen Pembuatan Sosis Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan Penambahan Wortel. (Skripsi). Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang. Semarang. 139 hlm.
- Matondang, I. 2008. *Zingiber officinale* L. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tumbuhan Obat. UNAS Press. Jakarta. 110 hlm.
- Nisa, A.K. dan Wardani, A.K. 2016. Pengaruh lama pengasapan dan lama fermentasi terhadap sosis fermentasi ikan lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 4(1):367-376.

- Nurdjanah, S. dan Yuliana, N. 2016. *Teknologi Produksi dan Karakteristik Tepung Ubi Jalar Ungu Termodifikasi*. Aura CV. Anugrah Utama Raharja. Bandar Lampung. 85 hlm.
- Ode, N.W. 2020. Komposisi fisikokimia tepung ubi kayu dan mocaf dari tiga genotipe ubi kayu hasil pemuliaan. *Jurnal Keteknik Pertanian*. 8(3):97-104.
- Pasaribu, D.T.Y. 2009. Pengaruh Penambahan Tepung Terigu sebagai Bahan Pengikat terhadap Kualitas Sosis Ayam. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan. 41 hlm.
- Peka, S.M., Malelak, G.E.M., dan Kale, P.R. 2021. Pengaruh penggunaan tepung keladi (*Colocasia esculenta*) sebagai pengganti tapioka terhadap kualitas organoleptik sosis babi masak. *Jurnal Nukleus Peternakan*. 8(1):1-5.
- Pratama, A.Y. 2018. Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensoris Dodol Ketan dengan Penambahan Buah Pisang dan Tepung Ganyong. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Palembang. 47 hlm.
- Purwantika, R. 2016. Pengaruh Substitusi Tepung talas (*Colocasia esculenta* L.) terhadap Kualitas Sosis Fermentasi Asap. (Skripsi). Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya. Malang. 98 hlm.
- Rianti, T.P., Yurnalis, dan Hermalena, L. 2018. Karakteristik sosis ikan patin (*Pangasius sp.*) menggunakan berbagai jenis tepung. *UNES Journal Mahasiswa Pertanian*. 2(2):119-127.
- Rianto, B.F. 2006. Desain Proses Pembuatan dan Formulasi Mie Basah Berbahan Baku Tepung Jagung. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 50 hlm.
- Rohayati, I. 2003. Pengaruh Suhu dan Hidrolisis Enzimatis pada Proses Deboning terhadap Sifat-Sifat Nugget Ikan. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember. Jember. 73 hlm.
- Rukmana, R. dan Yudirachman, H. 2015. *Untung Berlipat dari Budidaya Talas*. Penerbit ANDI. Yogyakarta. 200 hlm.
- Sembong, R.S., Peka, S.M., Kale, P.R., dan Malelak, G.E.M. 2019. Kualitas sosis babi yang diberi tepung talas sebagai pengganti tepung tapioka. *Jurnal Nukleas Peternakan*. 6(1):1-9.
- Septianti, E., Syamsuri, R., dan Dewayani, W. 2016. Pengaruh komposisi tepung tapioka terhadap kualitas rengginang dari ampas tahu beberapa varietas kedelai. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan. Banjarbaru. 782-788.

- Setiawati, M., Sakinah, A., dan Jusadi, D. 2015. Evaluasi pertumbuhan dan kualitas daging *Pangasianodon hypophthalmus* yang diberi pakan mengandung daun *Cinnamomum burmanni*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 14(2):171-178.
- Setyowati, W.T. dan Nisa, F.C. 2014. Formulasi biskuit tinggi serat (kajian proporsi bekatul : tepung terigu dan penambahan baking powder). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(3):224-231.
- Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta. 347 hlm.
- Soeparno. 2007. *Pengolahan Hasil Ternak*. Penerbit UT. Jakarta. 637 hlm.
- Sofyan, I. 2018. Pengaruh konsentrasi bahan pengisi dan sodium tripolyphosphate ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$) terhadap karakteristik sosis jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). *Pasundan Food Technology Journal*. 5(1):25-36.
- Subagja, Y. 2009. Fortifikasi Ikan Patin (*Pangasius sp.*) pada Snack Ekstrusi. (Skripsi). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 70 hlm.
- Sugiyono. 2004. *Kimia Pangan*. Universitas Negeri Yogyakarta Press. Yogyakarta. 90 hlm.
- Sujianti, A., Susilawati, Astuti, S., dan Nurdin, U. 2023. Karakteristik sensori dan fisik sosis ayam dengan penambahan pati aren (*Arenga pinnata*) dan isolat protein kedelai (IPK). *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*. 2(1):130-146.
- Susanti, M. 2016. Pengaruh Penggantian Tepung Tapioka dengan Tepung Talas (*Colocasia esculenta* L.) terhadap Kadar Protein, Lemak, Karbohidrat, dan Abu Sosis Fermentasi. (Skripsi). Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang. 92 hlm.
- Sutrisno, E.P. 2010. *Tekno Pangan dan Agroindustri*. IPB Press. Bogor. 189 hlm.
- Syamsiah, I.S. dan Tajudin. 2003. *Khasiat dan Manfaat Bawang Putih*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 72 hlm.
- Syafutri, M.I., Pratama, F., Syaiful, F., Sari, R.A., Sriutami, O., dan Pusvita, D. 2021. Pengaruh heat moisture treatment terhadap sifat fisikokimia tepung beras merah termodifikasi. *Pangan*. 30(3):175-186.
- Ulyarti, Situmorang, J., Mursyid, dan Nazarudin. 2022. Pengaruh konsentrasi pati dan jenis pelarut pada modifikasi pati uwi putih (*Dioscorea alata*) menggunakan metode presipitasi terhadap sifat fisik pati. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 26(1):17-26.

- Utami, S.P. 2020. Formulasi Tepung Kacang Hijau dan Tepung Tapioka terhadap Sifat Sensori Nugget Ikan Swanggi (*Priacanthus tayenus*). (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 74 hlm.
- Vatria, B. dan Nugroho, T.S. 2022. Karakteristik mutu sosis ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan penambahan isolat protein kedelai sebagai emulsifier alami. *Manfish Journal*. 2(3):128-135.
- Wahyuningtyas, M.P., Setiati, Y., dan Riska, N. 2020. Karakteristik fisik penambahan ikan patin siam (*Pangasius sutchii*) pada sus kering. *Jurnal Teknologi Busana dan Boga*. 8(2):114-120.
- Waridi. 2004. *Pengolahan Sosis Ikan*. Departemen Pendidikan Nasional Perikanan dan Kelautan. Jakarta. 48 hlm.
- Waterschoot, J., Gomand, S.V., Fierens, E., and Delcour, J.A. 2014. Production, structure, physicochemical, and functional properties of maize, cassava, wheat, potato, and rice starches. *Starch/Stärke*. 66:1-16.
- Wely, N.A. 2021. Karakteristik dan sifat tepung singkong termodifikasi (mocaf) dan manfaatnya pada produk pangan. *Journal Food and Agricultural Product*. 1(2):34-43.
- Widya, T.D., dan Murtini, E.S. 2006. *Alternatif Pengganti Formalin pada Produk Pangan*. Trubus Agrisarana. Surabaya. 64 hlm.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 251 hlm.
- Wulan, S.N., Widyaningsih, T.D., dan Ekasari, D. 2007. Modifikasi pati alami dan pati hasil pemutusan rantai cabang dengan perlakuan fisik/kimia untuk meningkatkan kadar pati resisten pada pati beras. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 8(2):80-87.
- Wulandari, D., Komar, N., dan Sumarlan, S.H. 2013. Perekayasa pangan berbasis produk lokal Indonesia (studi kasus sosis berbahan baku tempe kedelai). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*. 1(2):73-82.
- Wulandhari, N.W. 2007. Optimasi Formulasi Sosis Berbahan Baku Surimi Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dengan Penambahan Karagenan (*Eucheuma sp.*) dan Susu Skim untuk Meningkatkan Mutu Sosis. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. 158 hlm.
- Wulansari, R. 2013. Mempelajari Pengaruh Penambahan Hidrokoloid terhadap Karakteristik Nugget Tempe. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 99 hlm.

Yuliyanti, N. 2023. Pengaruh Formulasi Tepung Ubi Kayu (*Manihot esculenta* C.) dan Tepung Umbi Talas (*Colocasia esculenta* L.) terhadap Sifat Kimia dan Sensori Kelanting. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 76 hlm.

Zebua, E.A., Rusmarilin, H., dan Limbong, L.N. 2014. Pengaruh perbandingan kacang merah dan jamur tiram dengan penambahan tapioka dan tepung talas terhadap mutu sosis. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 2(4):92-101.

Zhang, W., Shan, X., Himali, S., Eun, J.L., and Dong U.A. 2010. Improving functional value of meat products. *Journal Meat Science*. 86:15-31.