

**PENAMBAHAN TEPUNG AMPAS SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis* L.)
TERHADAP KARAKTERISTIK SOSIS IKAN RUCAH**

(Skripsi)

Oleh

**Muhamad Haris Hidayat
2114051010**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRACT

THE ADDITION OF SACHA INCHI CAKE FLOUR (*Plukenetia volubilis* L.) ON THE CHARACTERISTICS OF TRASH FISH SAUSAGE

By

MUHAMAD HARIS HIDAYAT

This study aims to determine the effect of the addition of sacha inchi cake flour (*Plukenetia volubilis* L.) on the physical, chemical, and sensory properties of trash fish sausage, and determine the optimal concentration of sacha inchi cake flour that produces sausage with the best characteristics in accordance with SNI 7755: 2013. The study used a Randomized Complete Group Design (RAKL) with one factor, namely the concentration of sacha inchi cake flour (0%, 5%, 10%, 15%, 20%, and 25%) calculated from the weight of trash fish meat. Parameters observed included chemical analysis of moisture content, physical analysis, color analysis, sensory analysis (appearance, taste, aroma, and texture), sensory analysis of paired liking, and chemical analysis of the best treatment (ash, protein, and fat content). The results showed that the addition of sacha inchi cake flour had a significant effect on the physical, chemical, and sensory characteristics of trash fish sausage. The best treatment was obtained at 10% concentration of sacha inchi cake flour addition (P3), with 1.97% ash content, 16.63% protein content, 30.72% fat content. Sacha inchi cake flour has the potential as an alternative binder to skim milk in making fish sausage, so that it can increase the added value of agricultural waste as well as diversify processed low fish products.

Keywords: sacha inchi cake flour, trash fish, fish sausage

ABSTRAK

PENAMBAHAN TEPUNG AMPAS SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis* L.) TERHADAP KARAKTERISTIK SOSIS IKAN RUCAH

Oleh

MUHAMAD HARIS HIDAYAT

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung ampas sachu inchi (*Plukenetia volubilis* L.) terhadap sifat fisik, kimia, dan sensori sosis ikan rucah, serta menentukan konsentrasi optimal tepung ampas sachu inchi yang menghasilkan sosis dengan karakteristik terbaik sesuai dengan SNI 7755:2013. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan satu faktor, yaitu konsentrasi tepung ampas sachu inchi (0%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%) yang dihitung dari berat daging ikan rucah. Parameter yang diamati meliputi analisis kimia kadar air, analisis fisik, analisis warna, analisis sensori (kenampakan, rasa, aroma, dan tekstur), analisis sensori kesukaan berpasangan, serta analisis kimia perlakuan terbaik (kadar abu, protein, dan lemak). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung ampas sachu inchi berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisik, kimia, dan sensori sosis ikan rucah. Perlakuan terbaik diperoleh pada konsentrasi 10% penambahan tepung ampas sachu inchi (P3), dengan kadar abu 1,97%, kadar protein 16,63%, kadar lemak 30,72%. Tepung ampas sachu inchi berpotensi sebagai bahan pengikat alternatif pengganti susu skim dalam pembuatan sosis ikan, sehingga dapat meningkatkan nilai tambah limbah pertanian sekaligus diversifikasi produk olahan ikan rucah.

Kata kunci: tepung ampas sachu inchi, ikan rucah, sosis ikan

**PENAMBAHAN TEPUNG AMPAS SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis* L.)
TERHADAP KARAKTERISTIK SOSIS IKAN RUCAH**

Oleh

Muhamad Haris Hidayat

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
2025**

Judul Skripsi

**: PENAMBAHAN TEPUNG AMPAS
SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis* L.)
TERHADAP KARAKTERISTIK SOSIS
IKAN RUCAH**

Nama Mahasiswa

: Muhamad Haris Hidayat

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2114051010

Program Studi

: Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas

: Pertanian



1. Komisi Pembimbing

Dyah Koesoemawardani, S. Pi., M. P.
NIP. 19701027 199512 2 001

Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M. P.
NIP. 19680210 199303 1 003

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dyah Koesoemawardani, S. Pi., M. P.**

Sekretaris : **Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M. P.**

Anggota : **Ir. Susilawati, M. Si.**

2. Dekan Fakultas Pertanian

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

NIP. 19641118 198902 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **26 Juni 2025**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Haris Hidayat

NPM : 2114051010

Dengan ini saya menyatakan bahwa seluruh isi dari karya ilmiah ini merupakan hasil pemikiran dan kerja saya sendiri, yang disusun berdasarkan pengetahuan serta informasi yang telah saya peroleh. Karya ilmiah ini tidak memuat isi yang telah dipublikasikan sebelumnya dan bukan merupakan hasil plagiarisme dari karya orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan sepenuhnya dapat saya pertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya tindakan kecurangan dalam penyusunan karya ini, saya bersedia untuk menerima segala konsekuensi yang berlaku.

Bandar Lampung, 23 Juni 2025
Yang membuat pernyataan



Muhamad Haris Hidayat
NPM. 2114051010

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Muhamad Haris Hidayat, lahir di Kotagajah, 05 Mei 2003. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara, putra dari pasangan bapak Misro Mujono dan ibu Sri Yunarti. Penulis menyelesaikan Pendidikan Taman Kanak-Kanak di TK RA Darul Falah pada tahun 2009, Sekolah Dasar di SDN 6 Kotagajah Lampung Tengah pada tahun 2015, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 2 Kotagajah Lampung Tengah pada tahun 2018, Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Kotagajah Lampung Tengah pada tahun 2021. Penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi (SNMPTN) pada tahun 2021.

Penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada Januari-Februari 2024 di Kampung Ujung Gunung Ilir, Menggala, Tulang Bawang. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) pada Juli-Agustus 2024 di CV. Quilla Herbal Indonesia Sejahtera, Bandung, Jawa Barat dengan judul “MEMPELAJARI ASPEK SANITASI PADA PEMBUATAN SACHA INCHI OIL DI CV. QUILLA HERBAL INDONESIA SEJAHTERA”. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi anggota kepengurusan Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung (HMJ THP FP UNILA) dan pernah menjabat sebagai Ketua Bidang Dana dan Usaha 2023. Selain itu, penulis dipercaya menjadi asisten dosen mata kuliah Teknologi Hasil Perikanan dan Perairan (2024).

SANWACANA

Alhamdulillah robbil aalamiin, puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, karunia, dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Penambahan Tepung Ampas Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) Terhadap Karakteristik Sosis Ikan Rucah**”. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Sarjana (S1) di Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya 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., C.EIA., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Samsul Rizal, M. Si., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
4. Ibu Dyah Koesoemawardani, S. Pi., M. P. selaku pembimbing utama sekaligus pembimbing akademik (PA) penulis yang telah memberikan bimbingan, saran, dan dukungan kepada penulis selama menjalani perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M. P., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, dukungan, saran, dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Ir. Susilawati, M. Si., selaku dosen pembahas yang telah memberikan saran serta masukan terhadap skripsi ini.

7. Seluruh Bapak dan Ibu dosen pengajar, staf dan karyawan di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Lampung, yang telah mengajarkan, membimbing, dan membantu penulis dalam perkuliahan serta administrasi akademik.
8. Teristimewa untuk Ayahanda Misro Mujono, Ibunda Sri Yunarti, Kakak penulis, Nurma Aulia dan Syafwan Ghiffari Gultom, serta Keponakan tercinta penulis Hazzafa Mezaya Maryam, terima kasih telah menjadi rumah ternyaman dengan kasih sayang yang tulus dan keluarga yang penuh kehangatan. Terima kasih telah menjadi pendengar yang baik, penghibur dengan segala canda tawa. Terima kasih atas doa baik yang selalu diberikan dan menjadi motivator utama bagi penulis untuk tetap kuat dengan penuh keyakinan dapat menyelesaikan skripsi ini serta dukungan untuk setiap langkah yang penulis tempuh untuk meraih mimpi di masa depan.
9. Kepada yang tidak kalah penting kehadirannya, Griselda Ladyonna Maharany, terima kasih telah hadir sebagai tempat ternyaman untuk bercerita, berkeluh kesah, selalu ada dalam suka maupun duka, memberikan dukungan, doa baik, perhatian, kasih sayang, nasehat yang baik dan semangat untuk tidak pantang menyerah selama proses penyusunan skripsi.
10. Mba Indah Putri Asih, S. T. P. dan Mba Eka Nurjanah yang telah membantu, menemani, dan memberikan arahan kepada penulis selama penelitian.
11. Sahabat-sahabat terbaik Arrijal Firdaus, Duta Faried, Nyoman Tri Gangga, Randi Aziz, Aliefuddin Yusuf, M. Aqila Zhafran, M. Alfian Surya, Rifqi Fawazulloh, Juliandro Ragil, Galuh Septa, Diaswara, Naufal Bintang, Iqbal Rifanda, dan Riza yang telah menemani, membantu, mendukung, dan menjadi tempat keluh kesah penulis selama penyusunan skripsi ini serta telah kebersamaan penulis dari awal hingga akhir perkuliahan.
12. Teman-teman THP dan TIP Angkatan 2021 yang telah memberikan dukungan, informasi, semangat, dan kebersamaannya selama perkuliahan.
13. Teman-teman seperjuangan di kampung, Sugeng Ashari, Arya Pangestu, David, dan Aldi Aryanto yang selalu memberikan canda tawa dan kebahagiaan dari kecil sampai sekarang.
14. Semua pihak yang telah membantu penulis selama penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan skripsi. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun serta dapat memberikan manfaat bagi penulis dan bagi pembaca.

Bandar Lampung, 25 Juni 2025
Yang membuat pernyataan

Muhamad Haris Hidayat
NPM. 2114051010

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Kerangka Pemikiran.....	4
1.4 Hipotesis.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Ikan Rucah	7
2.2 Kacang Sacha Inchi (<i>Plukenetia volubilis</i> L.).....	8
2.3 Tepung Ampas Sacha Inchi (<i>Plukenetia volubilis</i> L.)	9
2.4 Tepung Tapioka	10
2.5 Sosis Ikan	12
2.6 Bahan Tambahan Pembuatan Sosis Ikan	15
III. BAHAN DAN METODE	20
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	20
3.2 Bahan dan Alat.....	20
3.3 Metode Penelitian	21
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	21
3.5 Pengamatan	24
3.5.1 Analisis kimia kadar air	24
3.5.2 Analisis fisik tekstur	25
3.5.3 Analisis sensori	25
3.5.4 Analisis warna.....	27
3.5.5 Analisis kimia perlakuan terbaik	27
3.5.5.1 Kadar abu.....	27

3.5.5.2 Kadar protein	28
3.5.5.3 Kadar lemak.....	29
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Pengujian Kimia Kadar Air	30
4.2 Pengujian Fisik.....	31
4.2.1 <i>Hardness</i>	31
4.2.2 <i>Springiness</i>	32
4.2.3 <i>Cohesiveness</i>	34
4.3 Pengujian Warna	35
4.4 Uji Sensori Skoring.....	38
4.4.1 Kenampakan	38
4.4.2 Rasa.....	39
4.4.3 Aroma	40
4.4.4 Tekstur	41
4.5 Penentuan Perlakuan Terbaik.....	42
4.6 Uji Kesukaan Berpasangan Terbaik.....	44
4.7 Hasil Analisis Kimia Perlakuan Terbaik.....	46
V. KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Syarat mutu produk sosis ikan menurut SNI (7755 : 2013).....	14
2. Formulasi pembuatan sosis ikan rucah	22
3. Pengaturan alat <i>texture analyzer</i>	25
4. Kuisisioner uji skoring sosis ikan rucah	26
5. Kuisisioner uji kesukaan berpasangan sosis ikan rucah	27
6. Hasil uji lanjut BNJ 5% kadar air sosis ikan rucah	30
7. Hasil uji lanjut BNJ 5% <i>hardness</i> sosis ikan rucah	32
8. Hasil uji lanjut BNJ 5% <i>springiness</i> sosis ikan rucah	33
9. Hasil uji lanjut BNJ 5% <i>cohesiveness</i> sosis ikan rucah	34
10. Hasil uji lanjut BNJ 5% nilai warna sosis ikan rucah	36
11. Hasil uji lanjut BNJ 5% kenampakan sosis ikan rucah	38
12. Hasil uji lanjut BNJ 5% rasa sosis ikan rucah	39
13. Hasil uji lanjut BNJ 5% aroma sosis ikan rucah.....	40
14. Hasil uji lanjut BNJ 5% tekstur sosis ikan rucah	41
15. Rekapitulasi data pemilihan perlakuan terbaik	43
16. Hasil uji kesukaan berpasangan antara sosis ikan rucah terbaik	44
17. Hasil analisis perlakuan terbaik	46
18. Hasil pengamatan kadar air sosis ikan rucah	58
19. Uji Barlett kadar air sosis ikan rucah	58
20. Analisis ragam kadar air sosis ikan rucah.....	59
21. Uji lanjut BNJ 5% kadar air sosis ikan rucah	59
22. Hasil pengamatan <i>hardness</i> sosis ikan rucah.....	59
23. Uji Barlett <i>hardness</i> sosis ikan rucah.....	60
24. Analisis ragam <i>hardness</i> sosis ikan rucah	60
25. Uji lanjut BNJ 5% <i>hardness</i> sosis ikan rucah.....	61

26. Hasil pengamatan <i>springiness</i> sosis ikan rucah	61
27. Uji Barlett <i>springiness</i> sosis ikan rucah	61
28. Analisis ragam <i>springiness</i> sosis ikan rucah	62
29. Uji lanjut BNJ 5% <i>springiness</i> sosis ikan rucah	62
30. Hasil pengamatan <i>cohesiveness</i> sosis ikan rucah	62
31. Uji Barlett <i>cohesiveness</i> sosis ikan rucah	63
32. Analisis ragam <i>cohesiveness</i> sosis ikan rucah	63
33. Uji lanjut BNJ 5% <i>cohesiveness</i> sosis ikan rucah	64
34. Hasil pengamatan <i>lightness</i> sosis ikan rucah	64
35. Uji Barlett <i>lightness</i> sosis ikan rucah	64
36. Analisis ragam <i>lightness</i> sosis ikan rucah	65
37. Uji lanjut BNJ 5% <i>lightness</i> sosis ikan rucah	65
38. Hasil pengamatan <i>redness</i> sosis ikan rucah	65
39. Uji Barlett <i>redness</i> sosis ikan rucah	66
40. Analisis ragam <i>redness</i> sosis ikan rucah	66
41. Uji lanjut BNJ 5% <i>redness</i> sosis ikan rucah	66
42. Hasil pengamatan <i>yellowness</i> sosis ikan rucah	67
43. Uji Barlett <i>yellowness</i> sosis ikan rucah	67
44. Analisis ragam <i>yellowness</i> sosis ikan rucah	68
45. Uji lanjut BNJ 5% <i>yellowness</i> sosis ikan rucah	68
46. Hasil pengamatan kenampakan sosis ikan rucah	68
47. Analisis ragam kenampakan sosis ikan rucah	69
48. Uji lanjut BNJ 5% kenampakan sosis ikan rucah	69
49. Hasil pengamatan rasa sosis ikan rucah	69
50. Analisis ragam rasa sosis ikan rucah	70
51. Uji lanjut BNJ 5% rasa sosis ikan rucah	70
52. Hasil pengamatan aroma sosis ikan rucah	70
53. Analisis ragam aroma sosis ikan rucah	71
54. Uji lanjut BNJ 5% aroma sosis ikan rucah	71
55. Hasil pengamatan tekstur sosis ikan rucah	71
56. Analisis ragam tekstur sosis ikan rucah	72
57. Uji lanjut BNJ 5% tekstur sosis ikan rucah	72

58. Hasil rekapitulasi data uji kesukaan berpasangan.....	73
59. Hasil pengamatan rata-rata uji kesukaan berpasangan	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan rucah.....	7
2. Kacang sacha inch.....	9
3. Granula pati tapioka	12
4. Diagram alir prosedur pembuatan sosis ikan rucah	23
5. Tata letak percobaan	58
6. Penimbangan tepung terigu.....	76
7. Penimbangan lada bubuk	76
8. Penimbangan gula	76
9. Penimbangan garam.....	76
10. Penimbangan telur	76
11. Penimbangan minyak.....	76
12. Penimbangan tepung ampas sanca ichi.....	76
13. Penimbangan ikan rucah	76
14. Pencampuran semua bahan	76
15. Pengadukan adonan sosis.....	76
16. Penimbangan sosis	76
17. Perebusan sosis	76
18. Persiapan uji skoring.....	77
19. Panelis uji skoring.....	77
20. Penimbangan sampel kadar air	77
21. Pengovenan sampel kadar air.....	77
22. Pendinginan dalam desikator	77
23. Hasil penimbangan kadar air	77
24. Pengujian tekstur sosis ikan	77
25. Pengujian warna sosis ikan	77

26. Penimbangan sampel kadar abu	77
27. Pengabuan dalam tanur	77
28. Hasil pengabuan	77
29. Penimbangan sampel kadar protein	77
30. Proses destilasi kadar protein	78
31. Hasil titrasi kadar protein	78
32. Penimbangan sampel kadar lemak	78
33. Proses ekstraksi lemak	78
34. Hasil lemak	78
35. Pengujian kesukaan berpasangan	78

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Tanaman sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) merupakan tanaman dari *family Euphorbiaceae* penghasil biji-bijian yang berasal dari hutan Amazon yang mencakup Peru dan Brazil. Tanaman sacha inchi memerlukan iklim hangat untuk hidup yang berkisar antara 10–36°C dan memerlukan tanah asam seperti tanah berlempung atau berlempung pasir dengan drainase yang baik. Tanaman sacha inchi yang telah ditanam selama 8 bulan akan menghasilkan bunga dan kapsul buah yang memiliki bentuk menyerupai bintang berukuran 3–5 cm, serta kapsul buah yang berisi sekitar 4–8 biji berbentuk oval. Tanaman sacha inchi menghasilkan kapsul buah yang berwarna hijau berbentuk bintang dengan biji berwarna coklat tua yang dapat dikonsumsi. Kapsul buah sacha inchi yang sudah siap panen warnanya akan berubah dari hijau menjadi coklat tua atau kehitaman. Kapsul buah sacha inchi terdiri dari 30–35% cangkang yang tidak dapat dimakan dan sekitar 65–70% dari kapsul tersebut berupa biji yang dapat diolah menjadi berbagai produk pangan maupun non pangan (Wang *et al.*, 2018).

Biji kacang sacha inchi mengandung berbagai jenis lemak yang mencapai 35–60%, protein 25–30% (leusin, tirosin, isoleusin, lisin, dan triptofan), vitamin E, karotenoid, polifenol, serta berbagai mineral yang bermanfaat bagi tubuh (Sánchez *et al.*, 2021). Hal tersebut membuat kacang sacha inchi dapat diolah menjadi minyak sacha inchi (Sánchez *et al.*, 2021). Minyak biji sacha inchi mengandung asam lemak esensial yaitu omega-6 dan omega-3, terutama asam linoleat (34–37%) dan linolenat (42–51%). Asam lemak esensial ini sangat bermanfaat untuk mencegah penyakit jantung, hipertensi, serta membantu melindungi tubuh dari artritis reumatoid, kanker, dan infeksi virus yang lebih parah (Norhazlinda *et al.*, 2023). Minyak sacha inchi dapat dihasilkan melalui

proses pengepresan biji kacang sachinchi. Hasil dari pengepresan biji kacang sachinchi menghasilkan produk utama berupa minyak sachinchi dan produk samping berupa ampas sachinchi.

Ampas sachinchi merupakan hasil samping yang berupa limbah padat dan umumnya dijadikan sebagai pakan ternak. Komposisi kimia ampas sachinchi dapat berbeda-beda tergantung pada berbagai faktor, seperti jenis benih (subspesies), kualitas, kondisi pertumbuhan, iklim, dan geografis. Faktor-faktor lain yang berhubungan dengan metode ekstraksi dan efisiensinya juga mempengaruhi komposisi ampas sachinchi. Ampas sachinchi sebagian besar terdiri dari protein (32,5-62,0%), karbohidrat (5,0-26,8%), lipid (4,8-25,5%), dan serat makanan (11,1-25,3%). Kandungan protein yang tinggi pada ampas sachinchi dapat berpotensi dijadikan sebagai bahan pengikat yang dapat meningkatkan sifat tekstur pada pembuatan sosis yaitu dengan cara ditepungkan (Sánchez *et al.*, 2021).

Sosis pada umumnya terbuat dari bahan baku utama seperti daging sapi atau ayam yang memiliki kandungan protein, lemak, dan garam yang tinggi. Meskipun sosis berbahan dasar daging dapat dikonsumsi oleh orang yang tidak memiliki masalah dengan kolesterol, kandungan kolesterol yang tinggi dalam sosis dapat berdampak buruk bagi kesehatan (Bulkaini, 2020). Oleh karena itu, dibutuhkan alternatif pengganti daging, salah satunya dengan menggunakan ikan sebagai bahan utama. Ikan mempunyai kandungan protein yang tinggi dan rendah lemak, sehingga lebih sehat dan dapat dikonsumsi oleh berbagai kalangan. Salah satu jenis ikan yang jarang dimanfaatkan namun memiliki kandungan protein tinggi adalah ikan rucah. Ikan rucah "*trash fish*" merupakan jenis ikan yang umumnya mempunyai nilai ekonomis rendah yang mencakup ikan-ikan kecil yang sering ditangkap secara tidak sengaja saat penangkapan ikan target. Ikan rucah merujuk pada ikan laut berukuran kecil seperti ikan teri, selar, kerisi, lemuru, peperek, dan layang (Koesoemawardani dkk., 2020).

Bahan tambahan yang umumnya digunakan pada pembuatan produk sosis yaitu adalah bahan pengikat. Menurut Rahayu (2020), bahan pengikat dalam sosis

berfungsi untuk menarik air, memberikan warna yang khas, menciptakan tekstur padat, meningkatkan stabilitas emulsi, mengurangi penyusutan saat pemasakan, serta memperbaiki rasa dan kualitas irisan sosis. Bahan pengikat pada pembuatan sosis umumnya menggunakan susu skim, namun susu skim memiliki harga yang cukup tinggi sehingga diperlukan pencarian bahan alternatif pengganti yang lebih ekonomis namun tetap mampu menghasilkan produk sosis ikan dengan kualitas sesuai standar (Sawitri, 2010). Salah satu bahan pengganti yang mempunyai potensi untuk menggantikan susu skim sebagai bahan pengikat adalah tepung ampas sachinchi. Tepung ampas sachinchi berpotensi dapat menggantikan susu skim karena mengandung protein tinggi sebagai syarat bahan pengikat.

Beberapa penelitian mengenai penggunaan tepung kacang-kacangan sebagai bahan pengikat pada pembuatan sosis telah dilakukan seperti yang dilakukan oleh Grahito (2018), mengenai penambahan tepung biji kacang merah pada pembuatan sosis ikan gabus. Berdasarkan penelitian tersebut, tepung kacang merah memiliki kemampuan untuk menggantikan susu skim sebagai bahan pengikat pada pembuatan sosis. Hal tersebut dikarenakan tepung kacang merah merupakan komoditas dengan sumber protein nabati yang tinggi. Penelitian mengenai penggunaan tepung ampas sachinchi sebagai bahan pengikat pada pembuatan sosis akan dilaksanakan. Penelitian ini akan dilaksanakan untuk mengetahui karakteristik sosis ikan rucah dengan penambahan tepung ampas sachinchi. Konsentrasi penambahan tepung ampas sachinchi yang tepat diperlukan agar menghasilkan produk sosis ikan dengan karakteristik fisik, kimia, dan sensori yang sesuai dengan SNI 7755 : 2013. Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan penelitian mengenai penambahan tepung ampas sachinchi (*Plukenetia volubilis* L.) terhadap karakteristik sosis ikan rucah.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh penambahan tepung ampas sachinchi (*Plukenetia volubilis* L.) terhadap sifat fisik, kimia, dan sensori sosis ikan rucah.

2. Mengetahui konsentrasi tepung ampas sachinchi (*Plukenetia volubilis* L.) yang optimum untuk menghasilkan sosis ikan rucah dengan sifat fisik, kimia, dan sensori yang sesuai dengan SNI 7755 : 2013.

1.3 Kerangka Pemikiran

Sosis adalah suatu produk emulsi minyak di dalam air yang dihasilkan dari daging giling, tepung, dan bumbu-bumbu lainnya. Proses pembuatan sosis melibatkan proses pencampuran bahan, proses pengadonan, dan proses pencetakan pada selongsong sosis. Sosis memiliki bentuk bulat memanjang, memiliki rasa yang gurih, serta tekstur yang padat dan kenyal. Bahan baku utama yang digunakan untuk membuat sosis bisa berasal dari beberapa daging, seperti daging sapi, ayam, dan ikan (BSN, 2013). Ikan rucah merupakan jenis ikan yang kurang dimanfaatkan, namun sebenarnya ikan ini kaya akan kandungan gizi terutama protein, sehingga dapat menjadi sumber pangan yang bermanfaat (Kaswinarni, 2014). Komposisi gizi dari beberapa jenis ikan rucah meliputi ikan kuniran (*Upeneus* sp) yang memiliki komposisi protein sebesar $14,2 \pm 1,25\%$, komposisi lemak $0,86 \pm 0,41\%$, komposisi air $81,16 \pm 0,92\%$, dan komposisi abu $3,2 \pm 0,33\%$. Sementara itu, komposisi gizi ikan mata besar (*Selar crumenophthalmus*) memiliki kandungan air sebanyak $79,28 \pm 0,63\%$, kandungan protein $17,67 \pm 1,15\%$, kandungan lemak $1,66 \pm 0,04\%$, dan kandungan abu $2,3 \pm 0,19\%$ (Hermawan, 2019). Oleh karena itu, ikan rucah dapat dimanfaatkan untuk dijadikan bahan baku produk sosis ikan yang kaya akan kandungan protein.

Penggunaan bahan pengikat/bahan pengemulsi dan bahan pengisi pada proses pembuatan sosis sangat berpengaruh terhadap kualitas akhir produk tersebut. Menurut Soeparno (2005), bahan pengikat adalah zat yang memiliki kandungan protein tinggi dan berfungsi untuk memberikan sifat emulsifikasi. Susu skim dengan kandungan protein sebesar 35,6 g/100 g biasanya digunakan sebagai bahan pengemulsi/pengikat pada pembuatan sosis ikan. Menurut Grahito (2018), susu skim digunakan untuk membantu pembentukan dan penstabilan emulsi, meningkatkan kemampuan mengikat air, mengurangi susut saat proses memasak, memperbaiki cita rasa dan sifat irisan. Susu skim merupakan protein hewani yang

memiliki kandungan kasein dan memiliki harga yang mahal karena biaya produksi yang diperlukan untuk memisahkan serta mengurangi kadar lemak dan proses pengeringannya. Oleh karena itu, diperlukan pencarian bahan alternatif pengganti yang lebih ekonomis namun tetap dapat menghasilkan produk sosis ikan dengan mutu dan kualitas sesuai dengan SNI (Sawitri, 2010). Salah satunya yaitu dengan menggunakan protein nabati yang bahan bakunya melimpah untuk menggantikan kasein sebagai sumber protein hewani (Sofiana, 2012).

Tepung ampas sachinchi merupakan salah satu sumber protein nabati yang kaya akan kandungan protein, namun pemanfaatannya belum maksimal dan biasa dijadikan sebagai bahan tambahan pakan. Tepung ampas sachinchi mengandung protein dalam kisaran 32% hingga 62% yang memenuhi syarat sebagai bahan pengikat (Sánchez *et al.*, 2021). Menurut penelitian (Sánchez *et al.*, 2021), penambahan ampas sachinchi mampu meningkatkan sifat tekstur pada sosis dan dapat meningkatkan masa simpan produk *fish fingers*. Kandungan protein yang tinggi pada tepung ampas sachinchi sangat berpotensi dijadikan sebagai bahan pengikat pengganti susu skim yang dapat meningkatkan sifat tekstur pada pembuatan sosis (Sánchez *et al.*, 2021).

Menurut penelitian Grahito (2018), terkait produk sosis ikan gabus yang ditambahkan dengan tepung kacang merah sebagai pengganti susu skim menghasilkan perlakuan terbaik dengan konsentrasi penambahan tepung biji kacang merah sebesar 8,5%. Hasil tersebut menunjukkan parameter keseluruhan/*overall* pada nilai proksimat kadar karbohidrat, protein, air, abu, dan lemak serta pada parameter tekstur, warna, rasa, dan aroma dari produk sosis ikan gabus. Penelitian mengenai penambahan tepung ampas sachinchi pada pembuatan sosis ikan rucah akan dilaksanakan dengan konsentrasi penambahan tepung ampas sachinchi P1 (0%), P2 (5%), P3 (10%), P4 (15%), P5 (20%), dan P6 (25%). Berdasarkan hal tersebut, peneliti melakukan inovasi pada olahan sosis ikan rucah dengan penambahan tepung ampas sachinchi yang diharapkan mampu menghasilkan produk sosis ikan yang memiliki karakteristik fisik, kimia, dan sensori yang sesuai dengan SNI 7755 : 2013.

1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Terdapat pengaruh penambahan tepung ampas sachinchi (*Plukenetia volubilis* L.) terhadap sifat fisik, kimia, dan sensori sosis ikan rucah.
2. Terdapat konsentrasi penambahan tepung ampas sachinchi (*Plukenetia volubilis* L.) yang menghasilkan sosis ikan rucah dengan sifat fisik, kimia, dan sensori terbaik sesuai dengan SNI 7755 : 2013.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Rucah

Ikan rucah merupakan kelompok ikan kecil yang mencakup berbagai jenis, antara lain yaitu ikan mata besar (*Thunnus obesus*), ikan kuniran (*Upeneus sulphureus*), ikan kembung (*Restrelliger sp.*), ikan petek (*Leiognathus splendens*), ikan lemuru (*Sardinella lemuru*), ikan selar (*Selar sp.*), dan ikan tembang (*Sardinella sp.*). Menurut data Dinas Perikanan dan Kelautan Kota Bandar Lampung tahun 2020, hasil penangkapan ikan rucah di Kota Bandar Lampung mencapai 165.000 ton per tahun. Produksi ikan rucah pada Tempat Pelelangan Ikan (TPI) begitu melimpah dan tidak banyak diminati oleh konsumen ikan, sehingga sering kali nelayan membuang atau menjualnya dengan harga yang relatif murah. Jenis ikan rucah dianggap memiliki nilai ekonomi yang rendah, namun sebenarnya ikan ini kaya akan kandungan gizinya seperti protein dan lemak, sehingga berpotensi dijadikan bahan baku pangan yang bermanfaat (Kaswinarni, 2014). Kenampakan jenis ikan rucah disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan rucah
Sumber: Alifah (2022)

Kandungan gizi setiap ikan berbeda yang hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti spesies, umur ikan, siklus bertelur, kelamin, lokasi geografis, dan musim. Beberapa jenis ikan rucah memiliki komposisi gizi yang cukup lengkap, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku utama untuk produk olahan dari ikan seperti sosis ikan. Jenis ikan kuniran (*Upeneus* sp.) mengandung gizi dengan komposisi protein $14,2 \pm 1,25\%$, komposisi lemak $0,86 \pm 0,41\%$, komposisi air $81,16 \pm 0,92\%$, dan komposisi abu $3,2 \pm 0,33\%$. Ikan rucah berjenis ikan mata besar (*Selar crumennophthalmus*) memiliki kandungan air $79,28 \pm 0,63\%$, kandungan protein $17,67 \pm 1,15\%$, kandungan lemak $1,66 \pm 0,04\%$, dan kandungan abu $2,3 \pm 0,19\%$ (Hermawan, 2019).

2.2 Kacang Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.)

Tanaman sachu inchi adalah tanaman dari keluarga *Euphorbiaceae* yang tumbuh di hutan Amazon, dengan Peru dan Brasil Barat Laut sebagai daerah utama yang membudidayakannya secara luas (del-Castilli *et al.*, 2019; Anis *et al.*, 2022).

Kacang sachu inchi mengandung berbagai senyawa yang bermanfaat bagi kesehatan, serta dapat digunakan sebagai campuran dalam olahan makanan dan bahan baku untuk kosmetik dan farmasi. Tanaman ini memiliki fraksi protein terlarut seperti albumin, glutelin, globulin, dan prolamin. Biji mentah sachu inchi mengandung beberapa asam amino esensial, antara lain leusin sebanyak 64 mg/g protein, tirosin 55 mg/g protein, isoleusin 50 mg/g protein, lisin 43 mg/g protein, dan triptofan 43 mg/g protein (Sathe *et al.*, 2012). Selain itu, biji mentah sachu inchi mengandung sekitar 22 hingga 30% protein serta zat fenolik, flavonoid, flavanol, dan triptofan yang dapat dimanfaatkan sebagai teh herbal dan produk kesehatan lainnya yang bermanfaat (Anis *et al.*, 2022).

Tanaman sachu inchi memiliki kandungan karbohidrat dalam bijinya berkisar antara 12,1% hingga 30,9%, dengan total serat pangan tidak larut mencapai sekitar 72,4%, sedangkan serat pangan larut sekitar 9,0% (Takeyama dan Fukushima, 2013). Ekstrak dari tanaman sachu inchi sebagian besar mengandung fraksi lipid dalam biji, namun yang mendominasi pada kulit biji dan daun adalah kandungan fenol, flavonoid, tannin, glikosida jantung, steroid, dan terpenoid

(Wuttisin *et al.*, 2020). Fraksi lipid ini terdiri atas asam lemak tak jenuh ganda (PUFA) yang berkisar antara 77,5% hingga 84,4%, asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA) sebanyak 8,4% hingga 13,2%, dan asam lemak jenuh (SFA) sekitar 6,8% hingga 9,1%. Fraksi PUFA pada tanaman sachu inchi terdapat dua jenis asam lemak yaitu ALA (C18:3n-3) dan asam linoleat (C18:2n-6, LA). Selain itu, tanaman ini juga kaya akan asam alpha-linolenat (ALA, ω -3), protein, dan komponen bioaktif lainnya (Wuttisin *et al.*, 2020). Kacang sachu inchi disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kacang sachu inchi.
Sumber: Kemendikbud (2022)

2.3 Tepung Ampas Sachu Inchi (*Plukenetia volubilis* L.)

Proses ekstraksi minyak dari biji sachu inchi menghasilkan sejumlah produk sampingan yang akan berdampak buruk pada lingkungan jika tidak dikelola secara baik dan benar. Produk sampingan ini berupa ampas sachu inchi yang merupakan sumber penting seperti asam lemak, asam amino, polifenol, polisakarida, serat makanan, dan asam organik. Pemanfaatan produk sampingan ini telah meningkat secara signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Ampas sachu inchi mengandung berbagai senyawa bioaktif, termasuk protein, karbohidrat, mineral, dan lipid dengan konsentrasi yang bervariasi tergantung pada komposisi biji dan efisiensi proses ekstraksi minyak. Umumnya, ampas ini digunakan dalam pakan ternak, sebagai bahan fungsional dalam produk makanan, serta sebagai sumber protein nonkonvensional, isolat protein, dan hidrolisat (Sánchez *et al.*, 2021). Ampas sachu inchi mengandung protein dalam kisaran 32% hingga 62%, mirip dengan kandungan protein pada bungkil kedelai yang berkisar antara 42% hingga

50% (Sánchez *et al.*, 2021). Bungkil kedelai merupakan sumber protein yang umum digunakan dalam formulasi pakan untuk berbagai spesies hewan dan memiliki aplikasi luas dalam industri makanan, termasuk sebagai suplemen makanan dan makanan fungsional. Lipid adalah komponen yang paling melimpah dalam biji sacha inchi dan setelah proses ekstraksi, sekitar 5% hingga 25% lipid mungkin masih tersisa di dalam ampas, tergantung pada efisiensi metode ekstraksi yang digunakan. Asam α -linolenat (sekitar 50%) dan asam linoleat (sekitar 35%) adalah asam lemak utama dalam fraksi lipid ampas sacha inchi, sementara terdapat juga sejumlah kecil asam oleat (sekitar 9%), palmitat (sekitar 5%), dan stearat (sekitar 2%). Profil lemak yang unik ini menjadikan ampas sacha inchi cocok untuk memperkaya makanan dengan asam lemak esensial, karena fraksi lipid ampas ini lebih banyak dan lebih kaya akan asam lemak tak jenuh ganda dibandingkan dengan bungkil kedelai. Total karbohidrat dalam ampas sacha inchi berkisar antara 4,97% hingga 26,80%, dengan total serat makanan diperkirakan sebesar 25%. Ampas sacha inchi juga kaya akan asam amino esensial (AAE) seperti lisin, histidin, dan leusin, serta mengandung jumlah yang signifikan dari isoleusin, valin, triptofan, dan fenilalanin, meskipun dengan konsentrasi rendah untuk treonin dan metionin. Kecernaan ampas sacha inchi secara *in vitro* bervariasi antara 88,5%-93,6%, dan meningkat setelah dimasak pada suhu 70°C selama 2 jam (Sánchez *et al.*, 2021).

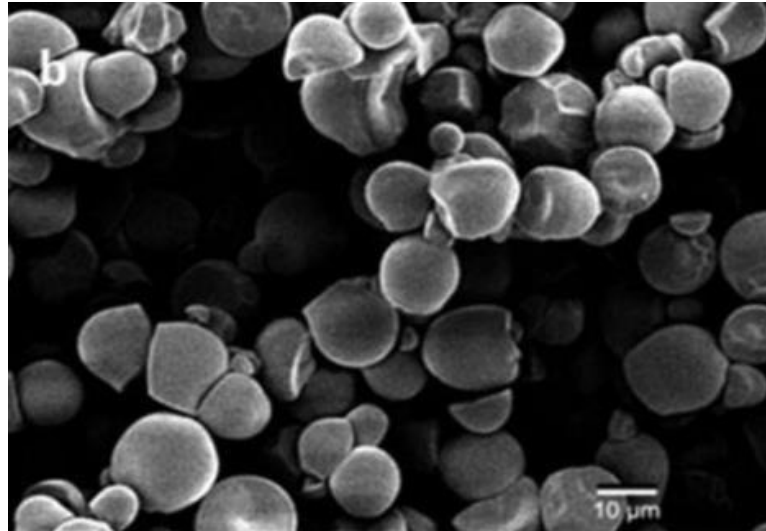
2.4 Tepung Tapioka

Tepung tapioka merupakan salah satu jenis tepung yang dihasilkan dari ubi kayu. Nutrisi yang terkandung dalam tepung tapioka lebih unggul dibandingkan tepung jagung, kentang, gandum, dan terigu. Menurut Wely (2021), komposisi gizi tepung tapioka meliputi kadar air sebesar 9,1%, karbohidrat 88,2%, protein 1,1%, lemak 0,5%, dan abu 1,1%. Tepung ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengental, pembentuk tekstur, pengikat lemak dan air, penstabil, serta pembentuk emulsi. Selain itu, tepung ini juga dapat digunakan sebagai bahan tambahan untuk pewarna putih. Tepung tapioka adalah bahan pengisi yang terjangkau dan mudah dijumpai, yang dapat menciptakan tekstur adonan yang padat dan kompak berkat

kemampuan ikat airnya yang tinggi. Tepung tapioka ini juga kaya akan karbohidrat dan energi (Utami, 2020).

Pati adalah homopolimer glukosa yang terikat melalui ikatan alfa glikosidik dan terdiri dari dua fraksi. Fraksi terlarut yang dikenal sebagai amilosa dan fraksi tidak terlarut yang disebut amilopektin. Kedua fraksi ini tersusun dari monomer yang saling terhubung melalui ikatan glikosidik (Winarno, 2004). Tepung tapioka mengandung sekitar 17% amilosa dan 83% amilopektin. Perbandingan antara amilosa dan amilopektin ini mempengaruhi pola gelatinisasi pati. Kadar amilopektin yang lebih tinggi, akan membuat pembentukan gel menjadi lebih mudah. Kandungan amilopektin yang tinggi dalam tepung tapioka memberikan sifat daya lekat yang baik, sehingga tepung ini tidak mudah menggumpal, pecah, atau rusak, dengan suhu gelatinisasi yang relatif rendah, yaitu antara 52-64°C. Gelatinisasi sendiri merupakan proses di mana granula pati mengembang dalam air pada suhu 54 hingga 64°C (Rohayati, 2003).

Kekuatan mengembang dan kelarutan tapioka lebih rendah dibandingkan dengan pati kentang, tetapi lebih tinggi daripada pati jagung. Nilai kekuatan mengembang dan kelarutannya masing-masing adalah 42% dan 31%, dengan tingkat kristalinisasi mencapai 38%. Tapioka memiliki karakteristik unik terkait suhu gelatinisasi, kemampuan mengembang, dan kelarutannya jika dibandingkan dengan jenis pati lainnya. Suhu gelatinisasi tapioka memiliki rentang yang cukup luas, dan kemampuannya untuk mengembang juga cukup tinggi dibandingkan produk sejenis. Selain itu, tapioka memiliki gel yang kuat dan transparan, yang sangat mendukung penggunaannya sebagai bahan pengisi dan perekat. Ukuran granula pati tapioka bervariasi antara 5 hingga 35 mikrometer dengan bentuk semibulat (Herawati, 2012). Granula pati tapioka disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Granula pati tapioka
Sumber: Waterschout *et al.* (2014)

2.5 Sosis Ikan

Sosis adalah produk makanan yang dihasilkan dari kombinasi daging halus (minimal 50%) dan tepung atau pati murni, yang dapat ditambah dengan bahan lainnya sebelum dimasukkan ke dalam selongsong sosis (BSN, 2013). Menurut Sutrisno (2010), sosis terdiri dari daging yang dihaluskan dan dicampur dengan berbagai bumbu atau rempah, lalu dibungkus dalam casing. Sebagai olahan dari daging giling halus, sosis dicampur dengan bahan pengisi, bumbu, dan komponen lain sebelum dimasukkan ke dalam selongsong dan dimasak. Proses pembuatan sosis memanfaatkan teknik produksi dan pengawetan makanan yang telah dikenal sejak lama. Sosis dapat dibuat dari berbagai jenis daging giling, seperti daging sapi, babi, ayam, dan ikan (Martiana, 2015).

Sosis sangat populer di kalangan masyarakat karena memiliki rasa yang unik dan tekstur yang lembut. Selain itu, sosis juga menawarkan nilai gizi yang cukup baik dengan kandungan protein yang tinggi, menjadikannya pilihan yang praktis untuk disajikan. Bahan utama dalam pembuatan sosis adalah daging, sementara bahan tambahan meliputi pengisi, pengikat, bumbu, penyedap, dan bahan makanan lain yang diperbolehkan. Sosis dapat dibuat dari berbagai jenis daging, seperti daging sapi dan ayam, serta dapat menggunakan ikan sebagai bahan baku, mengingat

kualitas protein ikan biasanya lebih baik dibandingkan dengan daging sapi (Prasetyo *et al.*, 2020).

Sosis yang umum dijumpai di pasaran biasanya terbuat dari daging sapi, namun saat ini semakin banyak sosis yang diproduksi dengan menggunakan daging ikan. Berbagai jenis ikan dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku sosis karena kandungan proteinnya yang tinggi dan kadar kolesterol yang rendah. Daging ikan yang digunakan umumnya berupa fillet atau surimi. Proses pembuatan sosis dengan bahan dasar ikan pada dasarnya mengikuti resep pembuatan sosis daging, hanya saja daging sapi diganti dengan ikan (Erdiansyah, 2006). Penambahan bahan karbohidrat, seperti tepung, berfungsi untuk membantu menciptakan tekstur sosis yang padat dan kompak. Emulsifikasi juga merupakan langkah penting untuk mendapatkan tekstur sosis yang kenyal dan padat. Salah satu tantangan dalam pembuatan sosis adalah kemungkinan pecahnya emulsi, yang dapat disebabkan oleh suhu penggilingan dan pemasakan yang terlalu tinggi, serta penggilingan yang berlebihan (Martiana, 2015).

Sosis merupakan produk yang terdiri dari emulsi minyak dalam air. Emulsi sendiri adalah suatu sistem di mana satu cairan terdispersi dalam cairan lainnya, di mana kedua cairan tersebut tidak dapat bercampur dan memiliki sifat yang saling bertentangan. Proses emulsi melibatkan tiga komponen utama yaitu, fase terdispersi yang terdiri dari partikel lemak, media pendispersi berupa air, dan emulsifier yang berfungsi menjaga agar partikel minyak tetap terdispersi dalam air. Molekul emulsifier memiliki afinitas terhadap kedua jenis cairan tersebut. Melalui proses emulsifikasi, partikel lemak yang awalnya besar akan dipecah menjadi partikel yang lebih kecil, sehingga terbentuk emulsi. Perubahan ukuran partikel lemak ini meningkatkan luas permukaan, sehingga diperlukan lebih banyak protein sebagai emulsifier untuk menutupi permukaan partikel lemak demi menciptakan emulsi yang stabil. Stabilitas emulsi pada sosis dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk suhu, ukuran partikel lemak, pH, serta jumlah dan jenis protein yang terlarut (Winarno, 2004). Persyaratan untuk mutu produk sosis ikan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat mutu produk sosis ikan menurut 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 Padat, 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>Eschericia 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)

2.6 Bahan Tambahan Pembuatan Sosis Ikan

Penggunaan bahan tambahan pada proses pembuatan sosis ikan dapat memengaruhi tekstur, rasa, aroma, dan warna dari produk tersebut. Bahan tambahan yang digunakan pada pembuatan sosis ikan rucah yaitu susu skim, bawang putih, bawang merah, garam, gula, es batu, telur, minyak goreng, dan lada. Skim dan sukrosa adalah faktor yang dapat memengaruhi pertumbuhan bakteri asam laktat (BAL) serta berdampak pada sifat fisik dan kimia produk (Sintasari dkk., 2014). Susu skim merupakan bagian pada susu yang tersisa setelah krim diambil yang mengandung protein, mineral, dan laktosa. Sering disebut sebagai susu bubuk tanpa lemak, susu skim kaya akan protein dengan kadar air sekitar 5%. Pemanfaatannya pada industri pangan, susu skim berfungsi sebagai penstabil emulsi, pengikat air, dan koagulan, serta memiliki berbagai aplikasi lainnya (Ye *et al.*, 2013).

Susu skim adalah bagian dari susu yang tersisa setelah lemak dipisahkan melalui proses separasi. Kandungan laktosa dalam susu skim mencapai 5% dengan pH 6,6. Laktosa berfungsi sebagai karbohidrat utama dalam susu yang dapat dimanfaatkan oleh bakteri starter sebagai sumber energi untuk pertumbuhannya. Kasein, yang merupakan komponen utama dari protein susu, terbentuk dari agregat molekul protein yang membentuk dispersi koloidal. Menurut Suprayitno dan Sulistiyati (2017), protein kasein memiliki sifat pelepasan bertahap (*time-release*) karena dicerna secara lambat, sehingga efektif untuk mencegah katabolisme atau penyusutan otot. Terdapat tiga jenis susu bubuk skim, yaitu *Low Heat* (LH) yang diproduksi pada suhu 75°C selama 20 detik, *Medium Heat* (MH) pada suhu 85–105 °C selama 1–2 menit, dan *High Heat* (HH) pada suhu 120–135°C selama 2–3 menit (Wardana, 2012).

Bawang putih (*Allium sativum* L.) dikenal dapat meningkatkan aroma dan rasa pada berbagai produk makanan. Selain itu, bawang putih mengandung beragam nutrisi, termasuk protein, lemak, vitamin B, dan vitamin C, serta mineral seperti kalsium, fosfat, besi, dan belerang (Palungkun dan Budiarti, 1992). Setiap 100 gram bawang putih mengandung sekitar 60,9–67,8% air, 3,5–7% protein, 0,3% lemak, total karbohidrat sebesar 24,0–27,4%, dan serat sebesar 0,7%. Salah satu

komponen bioaktif yang memiliki sifat antibakteri adalah allicin, yang memberikan aroma khas pada bawang putih dan mudah menguap karena kandungan sulfur. Allicin merupakan komponen aktif yang efektif dalam membunuh bakteri dan dapat berfungsi untuk bahan pengawet dengan sifat fungistatik dan fungisidal, sehingga mampu memperpanjang umur simpan produk. Selain itu, allicin pada bawang putih juga mengandung zat bioaktif lainnya seperti dialilsulfida dan dialiltrisulfida yang memiliki aktivitas antibakteri (Prihandani dkk., 2015).

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) adalah spesies bawang berwarna keunguan yang termasuk dalam kelompok *Aggregatum*, yaitu sekelompok bumbu masakan yang umum digunakan di kawasan Asia Tenggara. Tanaman ini memiliki aroma khas yang dapat memicu keluarnya air mata, disebabkan oleh kandungan minyak eteris aliin. Bawang merah tidak hanya berfungsi sebagai bumbu masak, tetapi juga kaya akan berbagai senyawa yang bermanfaat bagi kesehatan. Bawang merah mengandung vitamin C, kalium, serat, dan asam folat, serta mineral seperti kalsium dan zat besi. Selain itu, bawang merah mengandung hormon alami seperti auksin dan giberelin yang berperan sebagai pengatur tumbuh. Kandungan pada setiap 100 gram bawang merah, terdapat berbagai kandungan gizi, seperti energi sebesar 166 kkal, gula 4,24 gram, serat diet 1,7 gram, lemak total 0,1 gram (dengan lemak jenuh 0,042 gram), protein 1,1 gram, karbohidrat 9,34 gram, serta vitamin dan mineral lainnya seperti vitamin K (0,4 mg), vitamin B6 (0,12 mg), vitamin C (7,4 mg), vitamin E (0,02 mg), fosfor (2,9 mg), kalsium (23 mg), zat besi (0,21 mg), air (89,11 gram), kalium (146 mg), sodium (4 mg), seng (0,17 mg), dan magnesium (0,129 mg) (Triadiawarman dkk., 2022).

Garam dapur atau natrium klorida (NaCl) merupakan bahan penting yang sering digunakan dalam pengolahan makanan. Penambahan konsentrasi garam yang ditambahkan umumnya berkisar antara 2% hingga 3% dari berat daging yang digunakan (Aswar, 1995). Garam tidak hanya berfungsi untuk mengurangi rasa pahit dan asam, tetapi juga untuk meningkatkan selera makan serta bertindak sebagai pengawet. Rasa asin yang dihasilkan berasal dari ion Na^+ dan Cl^- yang

merangsang ujung-ujung indera pengecap (Witono, 2014). Penambahan garam harus dilakukan dengan hati-hati karena penggunaan berlebihan dapat menyebabkan penggumpalan. Penggumpalan ini terjadi selama proses *salting-out* akibat penurunan kekuatan ion dalam mengikat protein, yang mengakibatkan persaingan antara garam dan protein untuk mengikat air. Konsentrasi garam yang tinggi, membuat kekuatan ionnya meningkat, sehingga garam lebih efektif dalam mengikat molekul air. Penurunan jumlah air yang terikat pada protein meningkatkan gaya tarik antar molekul protein, membuat interaksi hidrofobik lebih dominan. Hal tersebut membuat protein dapat mengendap dari larutan atau berikatan dengan kolom hidrofobik (Maurer *et al.*, 2011).

Penambahan garam berfungsi untuk melarutkan protein miosin dan aktin, serta meningkatkan kemampuan ikat air, yang berkontribusi pada terciptanya sosis dengan tekstur yang optimal. Garam membantu dalam proses pelepasan protein struktural aktomiosin menjadi aktin dan miosin dari jaringan otot saat perlakuan mekanik dilakukan. Setelah itu, miosin akan membentuk lapisan yang melekat pada permukaan daging yang telah dicacah. Selain itu, garam juga berperan dalam meningkatkan sifat fungsional daging yang telah direstrukturasikan dengan berinteraksi dengan protein otot selama proses pemasakan. Hal tersebut akan menghasilkan matriks tiga dimensi yang mampu menjebak air bebas dan mengikat potongan daging sehingga menjadi lebih padat (Soeparno, 2005).

Gula yang merupakan bentuk karbohidrat sederhana mampu berfungsi sebagai sumber energi yang penting. Penambahan gula pada produk makanan tidak hanya meningkatkan rasa, tetapi juga menciptakan aroma khas melalui proses karamelisasi yang terjadi saat pemanasan, yang juga melibatkan reaksi *browning*. Selain itu, gula berfungsi sebagai pengawet karena dapat menghambat pertumbuhan mikroba ketika berada dalam konsentrasi tinggi (Winarno, 2004). Penambahan gula pada pembuatan sosis mampu memperkaya cita rasa dan memberikan tekstur yang lebih kenyal pada produk akhir (Pratiwi dkk., 2016). Saat pemanasan pada suhu tinggi, gula pasir atau sukrosa akan mencair dan membentuk karamel dengan tekstur liat yang cepat mengeras. Gula pasir juga memiliki sifat humektan sehingga dapat mengikat air. Semakin banyaknya gula

yang ditambahkan ke dalam campuran, maka semakin banyak air yang terikat, sehingga kadar air dalam produk menjadi rendah. Hal ini berdampak positif pada tekstur produk dan juga berfungsi sebagai bahan pengawet (Andarwulan dkk., 2011).

Air es memiliki peranan yang sangat penting dalam proses pembuatan sosis, terutama untuk menjaga suhu tetap rendah agar protein daging tidak mengalami denaturasi akibat panas yang dihasilkan oleh mesin penggiling. Hal ini memungkinkan ekstraksi protein berlangsung secara optimal (Muchtadi, 2014). Selain itu, penggunaan es juga berfungsi untuk meningkatkan kandungan air dalam adonan, sehingga adonan tetap lembab baik saat pembentukan maupun saat perebusan. Penambahan es dapat mencapai 10-15% dari berat daging, dan dalam beberapa situasi bahkan bisa mencapai 30% dari berat daging (Sudarwati, 2007). Suhu bahan selama proses penggilingan sangat mempengaruhi kualitas protein dalam produk makanan. Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan denaturasi protein, sedangkan suhu yang terlalu rendah dapat menyulitkan proses pencetakan sosis (Asrawaty, 2018). Oleh karena itu, pengontrolan suhu melalui penggunaan air es sangat krusial untuk menjaga kualitas sosis yang dihasilkan.

Telur merupakan sumber protein hewani yang kaya akan gizi, mudah diserap oleh tubuh, dan memiliki harga yang terjangkau. Nutrisi utama dalam telur terdapat pada bagian kuningnya, yang mengandung sebagian besar protein dalam bentuk asam amino esensial, serta mineral seperti fosfor, zat besi, kalsium, vitamin B. Kuning telur juga mengandung lemak dan pigmen xantofil serta karotenoid yang berkontribusi pada warna mi. Selain itu, protein lesitin dalam kuning telur berfungsi sebagai pengemulsi (Jaya dkk., 2013). Sementara itu, putih telur mengandung protein ovalbumin yang memiliki kemampuan untuk membentuk buih yang stabil ketika dikocok (Kusnandar, 2020). Penambahan telur ke dalam adonan sosis berfungsi untuk meningkatkan volume adonan, meningkatkan kemampuan adonan dalam menyerap air, serta berperan sebagai penstabil pengikat molekul pati.

Lemak atau minyak yang ditambahkan dalam pembuatan sosis berfungsi untuk menciptakan tekstur yang kompak dan empuk, serta meningkatkan rasa dan aroma sosis. Penambahan lemak juga berperan dalam mencegah pengerutan protein, membentuk permukaan aktif, mengatur konsistensi produk, dan menghindari denaturasi protein. Penggunaan lemak atau minyak yang berlebihan dapat menyebabkan sosis menjadi lunak dan keriput akibat pemisahan sebagian air. Untuk pembuatan sosis ikan, penambahan lemak yang optimal berkisar antara 7-10% dari berat daging (Wulandhari, 2007). Peningkatan jumlah minyak atau lemak yang digunakan akan mengakibatkan peningkatan kadar lemak dalam produk akhir, tetapi hal ini juga dapat menyebabkan penurunan kadar protein pada sosis yang dihasilkan (Martiana, 2015). Oleh karena itu, penting untuk memperhatikan proporsi lemak yang ditambahkan agar kualitas sosis tetap terjaga.

Lada hitam atau yang mempunyai nama latin *Piper nigrum* L. dari keluarga *Piperaceae* adalah bumbu dapur yang umumnya digunakan oleh masyarakat yang mampu meningkatkan cita rasa dalam masakan. Lada hitam memiliki aroma yang khas dan aromatik, serta memberikan rasa pedas, hangat, dan sedikit pahit. Bumbu ini memiliki berbagai manfaat, seperti menyegarkan, menghangatkan tubuh, meningkatkan semangat, dan merangsang sekresi keringat (Sumarny, 2013). Selain itu, lada juga mengandung sejumlah mineral penting seperti kalsium, kalium, seng, mangan, besi, dan magnesium. Buah lada juga mempunyai kandungan vitamin A dan C yang dapat menjadi antioksidan (Risfaheri, 2012).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengolahan Teknologi Hasil Pertanian dan Laboratorium Kimia dan Biokimia Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada bulan April sampai Mei 2025.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang diperlukan mencakup ikan rucah yang diperoleh dari Pasar Gudang Lelang Ikan di Teluk Betung, Bandar Lampung, tepung ampas sacha inchi dari CV. Quilla Herbal Indonesia Sejahtera, serta tepung tapioka merk Tani. Bahan-bahan tambahan yang digunakan yaitu susu skim, garam, air es, gula, lada bubuk, bawang putih, bawang merah, telur, minyak kedelai, sosis ikan komersial merk So Nice dan *casing polyamide (food grade dan non-edible)*. Bahan-bahan yang digunakan untuk melaksanakan analisis kimia meliputi larutan HCL 0,02N, H₂SO₄ pekat, aquades, NaOH 50%, NaOH-Na₂S₂O₃, K₂SO₄, HgO, alkohol, H₃BO₃, dan indikator PP.

Alat-alat yang digunakan mencakup penggiling (*food processor*), kompor, alat perebus, timbangan, alat pengisi selongsong, tali pengikat, baskom, pisau, sendok, spatula, talenan, dan peralatan masak lainnya. Alat-alat yang digunakan untuk analisis kimia mencakup batu didih, cawan porselin, penjepit cawan, erlenmeyer, cawan logam, desikator, oven, alat destilasi, indikator *phenolphthalein*, pipet, buret, *vortex*, tabung reaksi, kertas saring, neraca analitik, tanur listrik, labu Kjeldahl, *Colorimeter*, TPA, serta sebuah seperangkat alat uji sensori.

3.3 Metode Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan menggunakan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan empat kali ulangan. Penelitian ini dilakukan dengan enam taraf perlakuan penambahan tepung ampas sachin yaitu P1 (0%), P2 (5%), P3 (10%), P4 (15%), P5 (20%), dan P6 (25%). Pertimbangan penambahan tepung ampas sachin yang digunakan dihitung dari 200 g berat daging halus ikan rucah. Data yang diperoleh dianalisis untuk menguji kesamaan ragam menggunakan uji *Bartlett*. Selanjutnya, data yang diperoleh diuji lagi dengan menggunakan uji *Tukey* untuk kemenambahan data. Data juga dianalisis ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan uji signifikansi untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Setelah itu, data dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% untuk mengidentifikasi perbedaan antar perlakuan (Steel dan Torrie, 1989).

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan sosis ikan rucah mengacu pada metode penelitian Amelia (2024) yang dimodifikasi. Langkah pertama adalah menyiangi ikan rucah segar dengan cara mengeluarkan isi perut dan mencucinya hingga bersih. Setelah itu, ikan *difillet* untuk memisahkan daging dari kulit serta tulangnya dan kemudian dilumatkan menggunakan *food processor* hingga halus. Selama proses pelumatan, ditambahkan air es sebanyak 40 g untuk menjaga agar suhu tidak terlalu panas agar kandungan protein ikan tetap terjaga. Setelah itu, daging ditimbang sebanyak 200 g dan bahan-bahan lain seperti tepung tapioka 60 g, bawang putih 8 g, bawang merah 8 g, telur 8 g, lada bubuk 1 g, garam 4 g, gula 4 g, dan minyak kedelai 20 g. Tepung ampas sachin ditambahkan sesuai dengan perlakuan yang dihitung dari 200 g berat daging ikan rucah. Daging ikan kemudian dimasukkan ke dalam wadah dan dicampur dengan bahan-bahan lain yang sudah ditimbang serta tepung kacang sachin sesuai perlakuan yang ditentukan. Formulasi pembuatan sosis ikan rucah disajikan pada Tabel 2.

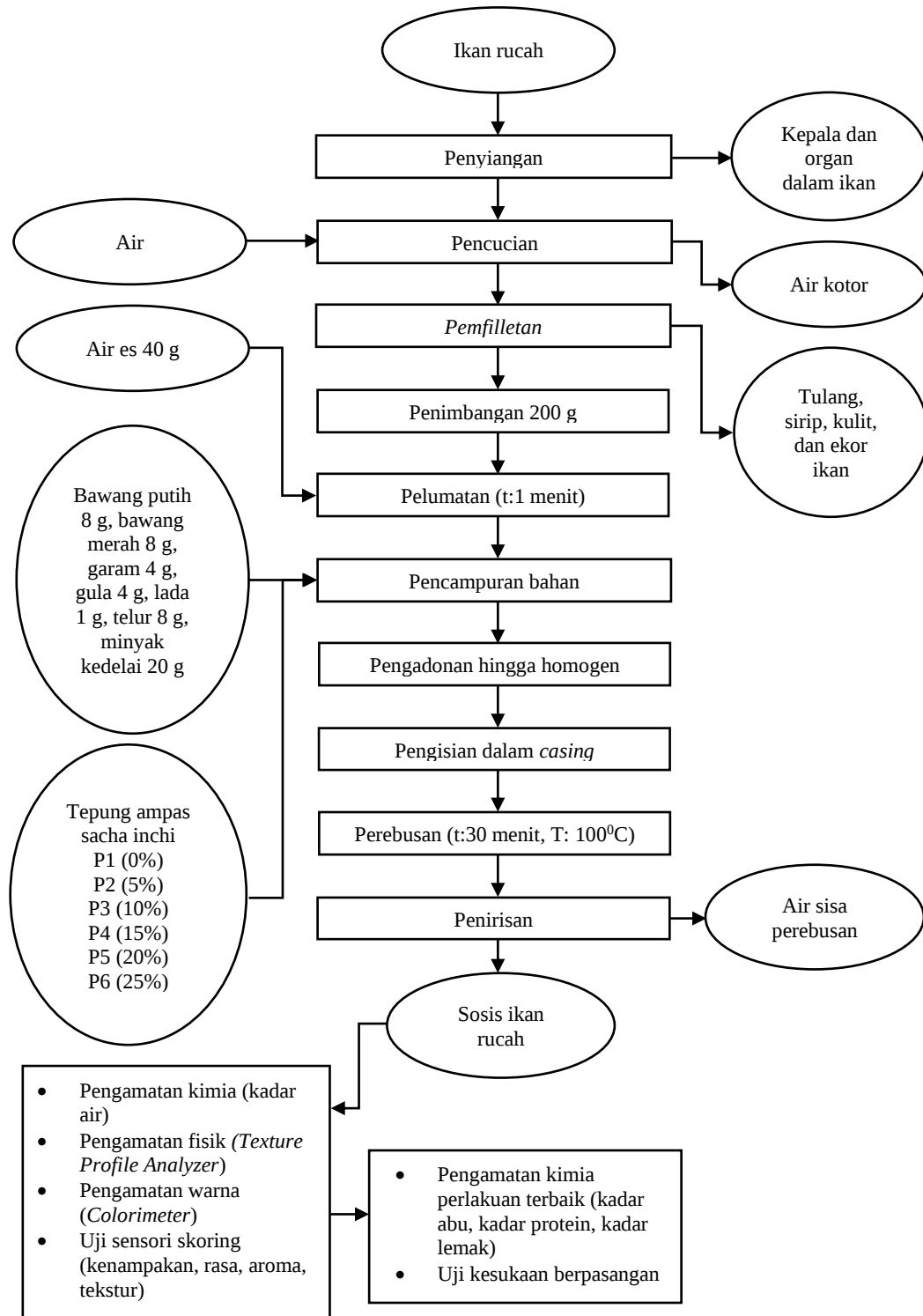
Tabel 2. Formulasi pembuatan sosis ikan rucah

Bahan (g)	Konsentrasi penambahan tepung ampas sachet inchi					
	P1*	P2*	P3*	P4*	P5*	P6*
Ikan rucah	200	200	200	200	200	200
Tepung tapioka	60	60	60	60	60	60
Tepung ampas sachet inchi*	0*	10*	20*	30*	40*	50*
Susu skim	50	0	0	0	0	0
Bawang putih	8	8	8	8	8	8
Bawang merah	8	8	8	8	8	8
Gula	4	4	4	4	4	4
Garam	4	4	4	4	4	4
Lada	1	1	1	1	1	1
Telur	8	8	8	8	8	8
Air es	40	40	40	40	40	40
Minyak kedelai	20	20	20	20	20	20
Total	403	363	373	383	393	403

Sumber: Amelia (2024) yang dimodifikasi

*Konsentrasi tiap perlakuan penambahan tepung ampas sachet inchi dihitung dari 200 g daging ikan rucah yang digunakan.

Semua bahan-bahan yang sudah tercampur homogen kemudian dimasukkan ke dalam alat pengisi untuk diisikan ke dalam *casing* sosis. Sosis yang telah terisi kemudian diikat pada kedua ujungnya, dan bagian tengahnya diikat setiap 20 cm dengan bobot adonan sekitar 65-70 gram. Selanjutnya, sosis direbus dalam air mendidih selama 30 menit. Setelah proses pemasakan selesai, sosis diangkat dan ditiriskan. Sosis tersebut kemudian diteliti dengan dilakukan pengujian kimia untuk menentukan kadar air, lalu dilanjutkan dengan pengujian fisik menggunakan *Texture Profile Analyzer* yang mencakup parameter tekstur seperti *hardness*, *cohesiveness*, dan *springiness*, serta pengujian warna menggunakan *Colorimeter* yang mencakup *lightness*, *redness*, dan *yellowness*. Pengujian sensori juga dilaksanakan, yang meliputi penilaian terhadap aroma, tekstur, rasa, dan kenampakan. Sosis yang menunjukkan perlakuan terbaik akan dilakukan uji kesukaan berpasangan dan dianalisis lebih lanjut untuk mengetahui kandungan kimianya, termasuk kadar abu, protein dan lemak. Diagram alir prosedur pembuatan sosis ikan rucah disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram alir prosedur pembuatan sosis ikan rucah
Sumber: Amelia (2024) yang dimodifikasi

3.5 Pengamatan

Pengamatan terhadap sifat kimia sosis ikan rucah dilakukan dengan memperhatikan kadar air dan kadar abu, mengikuti standar yang ditetapkan oleh AOAC (2015). Analisis sifat fisik sosis ikan patin meliputi pengukuran tekstur, yang mencakup parameter seperti *hardness*, *cohesiveness*, dan *springiness*, serta pengujian warna yang mencakup *lightness*, *redness*, dan *yellowness* (Wulansari, 2013). Selanjutnya, untuk evaluasi sifat sensori dilakukan uji skoring dan uji kesukaan berpasangan yang mencakup parameter tekstur, rasa, aroma, dan kenampakan (Apriyani, 2019). Selain itu, analisis kandungan kimia sosis ikan patin dengan perlakuan terbaik juga mencakup pengukuran kadar abu, kadar protein dan kadar lemak sesuai dengan pedoman AOAC (2015). Penentuan perlakuan terbaik dilakukan melalui metode uji bintang.

3.5.1 Analisis kimia kadar air

Pengujian kadar air pada sosis ikan rucah dilakukan dengan metode gravimetri sesuai dengan standar AOAC (2015). Proses dimulai dengan mengoven cawan porselen pada suhu 100-105°C selama sekitar satu jam, kemudian cawan tersebut didinginkan dalam desikator selama 15-20 menit sebelum penimbangan. Setelah itu, sampel seberat 2-5 g yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah diketahui berat awalnya. Cawan berisi sampel kemudian dioven pada suhu yang sama selama tiga jam, didinginkan kembali dalam desikator, dan ditimbang. Proses ini diulang hingga diperoleh berat konstan, yang ditandai dengan selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,001 g. Kadar air dihitung menggunakan 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)

3.5.2 Analisis fisik tekstur

Pengujian tekstur sosis ikan rucah dilakukan dengan menggunakan metode yang diusulkan oleh Wulansari (2013) dan memanfaatkan alat *Texture Profile Analyzer* (TPA). Fokus dari pengujian ini adalah pada tiga parameter utama seperti kekerasan, kohesivitas, dan kekenyalan. Alat ini bekerja dengan memberikan tekanan pada produk dan mengukur seberapa besar ketahanan produk tersebut terhadap tekanan yang diberikan. Proses awal melibatkan pemasangan *probe* yang akan digunakan, diikuti dengan pengaturan alat TPA sesuai dengan kebutuhan pengujian. Pengaturan pada alat *Texture Profile Analyzer* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaturan 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 rucah yang memiliki panjang 2 cm dan diameter 18 mm ditempatkan pada area pengujian di *texture analyzer*, dengan jarak *probe* yang telah disesuaikan. Setelah itu, tombol *enter* pada komputer ditekan untuk mengaktifkan alat. *Probe* akan menekan sosis selama 0,5 detik sebanyak dua kali. Setelah *probe* kembali ke posisi awalnya, proses pengukuran dianggap selesai. Hasil pengukuran akan ditampilkan di layar monitor alat, menunjukkan nilai *hardness* dalam satuan *gram force* (gf), nilai *springiness* dalam satuan milimeter (mm), serta nilai *cohesiveness* yang tidak memiliki satuan.

3.5.3 Analisis sensori

Analisis sensori sosis ikan rucah melibatkan evaluasi beberapa parameter penting, termasuk tekstur, rasa, aroma, dan kenampakan. Pengujian sensori ini melibatkan 10 panelis terlatih untuk melakukan uji skoring dan 50 panelis tidak terlatih untuk uji hedonik berpasangan sosis perlakuan terbaik. Uji skoring dan hedonik berpasangan digunakan untuk menilai parameter tekstur, rasa, aroma, dan

kenampakan. Kuisioner yang digunakan untuk uji sensori sosis ikan rucah disajikan pada Tabel 4 dan 5.

Tabel 4. Kuisioner uji skoring sosis ikan rucah

Kuisioner Uji Skoring						
Nama :			Tanggal:			
Produk : Sosis ikan rucah						
Di hadapan anda telah disajikan beberapa sampel sosis ikan rucah. Anda diminta untuk melakukan penilaian terhadap sampel sosis tersebut berdasarkan aroma, rasa, tekstur, dan kenampakan. Tuliskan penilaian yaitu dengan menuliskan skor pada tabel penilaian berikut:						
Penilaian	358	762	107	538	952	450
Kenampakan						
Rasa						
Aroma						
Tekstur						
Keterangan:						
Kenampakan			Rasa			
5: cemerlang			5: khas sosis ikan			
3: sedikit cemerlang			3: sedikit khas sosis ikan			
1: kusam			1: tidak khas sosis ikan			
Aroma			Tekstur			
5:khas ikan			5: padat dan kompak			
3:sedikit khas ikan			3: sedikit padat			
1:tidak khas ikan			1: tidak padat			

Tabel 5. Kuisioner uji kesukaan berpasangan sosis ikan rucah

Nama panelis	:.....	Tanggal :
Produk	: Sosis ikan rucah	
Kuesioner Uji Kesukaan Berpasangan		
Dihadapan anda disajikan sampel terbaik sosis ikan rucah dan sosis komersial yang diberi kode acak. Anda diminta Penilaian untuk memberi nilai kesukaan sampel sosis ikan berdasarkan kenampakan, tekstur, rasa, aroma. Berikan tanda ✓ pada sampel yang lebih anda sukai pada tabel penilaian berikut:		
Penilaian	510	952
Kenampakan		
Rasa		
Aroma		
Tekstur		

3.5.4 Analisis warna

Pengujian warna sosis ikan rucah dilakukan dengan menggunakan pengukuran derajat kecerahan (*lightness*) menggunakan alat berupa *colorimeter*. Penggunaan *colorimeter* diawali dengan proses kalibrasi untuk memastikan keakuratan *colorimeter* sebelum digunakan. Penggunaan *colorimeter* dilakukan dengan cara mengarahkan lensa *colorimeter* ke atas sampel yang akan diuji. Pengujian ini akan menghasilkan data berupa L (*lightness*), a (*redness*), dan b (*yellowness*) yang muncul pada layar *colorimeter* (Clydesdale and Ahmed, 1978).

3.5.5 Analisis kimia perlakuan terbaik

3.5.5.1 Kadar abu

Pengujian kadar abu pada sosis ikan rucah dilakukan dengan metode gravimetri sesuai dengan pedoman AOAC (2015). Langkah pertama adalah mengoven cawan porselen pada suhu 100-105°C selama sekitar satu jam, diikuti dengan

pendinginan dalam desikator selama 15-20 menit sebelum ditimbang. Selanjutnya, sampel seberat 3-5 g dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah diketahui berat konstan sebelumnya. Cawan berisi sampel kemudian dibakar di atas hot plate hingga tidak ada asap yang dihasilkan. Proses dilanjutkan dengan pengabuan menggunakan tanur listrik pada suhu maksimum 550-600°C selama empat jam atau hingga terbentuk abu berwarna putih. Setelah itu, sampel didinginkan dalam desikator selama 15-20 menit dan ditimbang kembali hingga diperoleh berat konstan. Kadar abu dihitung menggunakan rumus :

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

Keterangan :

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

3.5.5.2 Kadar protein

Analisis kadar protein pada sosis ikan rucah dilakukan dengan metode semi mikro Kjeldahl sesuai dengan pedoman AOAC (2015). Pertama, sebanyak 0,1-0,5 g sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl berkapasitas 100 mL. Kemudian, ditambahkan 50 mg HgO, 2 mg K₂SO₄, 2 mL H₂SO₄, dan batu didih. Campuran ini kemudian dipanaskan selama 1,5 jam hingga larutan menjadi jernih. Setelah pemanasan selesai, larutan didinginkan dan diencerkan dengan aquades. Sampel selanjutnya didestilasi dengan menambahkan 8-10 mL larutan NaOH-Na₂S₂O₃ (yang disiapkan dari campuran 50 g NaOH + 50 mL H₂O + 12,5 mL Na₂S₂O₃·5H₂O). Hasil destilasi ditampung dalam Erlenmeyer yang 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). Destilat yang diperoleh kemudian dititrasikan menggunakan larutan HCl 0,02 N hingga terjadi perubahan warna dari hijau menjadi abu-abu. Prosedur yang sama diterapkan pada blanko. Hasil analisis menunjukkan total nitrogen yang kemudian dikonversi dengan faktor 6,25 untuk menentukan kadar protein dalam sosis ikan rucah. Pengukuran kadar protein dihitung menggunakan rumus :

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

Keterangan :

VA : Volume HCl yang digunakan untuk titrasi sampel (mL)

VB : Volume HCl yang digunakan untuk titrasi blanko (mL)

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

W : Berat sampel (g)

3.5.5.3 Kadar lemak

Penentuan kadar lemak pada sosis ikan rucah dilakukan dengan metode ekstraksi Soxhlet sesuai dengan pedoman AOAC (2015). Proses dimulai dengan memanaskan labu lemak dalam oven selama 30 menit pada suhu 100-105°C. Setelah itu, labu didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sebanyak 2 g sampel (B) ditimbang, dibungkus dengan kertas saring, dan ditutup menggunakan kapas bebas lemak sebelum dimasukkan ke dalam alat Soxhlet yang terhubung dengan labu lemak. Sebelum langkah ini, sampel telah dioven dan bobotnya dicatat. Pelarut heksana ditambahkan hingga sampel terendam, dan proses ekstraksi berlangsung selama 5-6 jam atau sampai pelarut yang terkumpul di labu lemak menjadi jernih. Setelah proses ekstraksi selesai, pelarut yang digunakan disuling dan ditampung. Ekstrak lemak dalam labu kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105°C selama satu jam. Setelah didinginkan kembali dalam desikator, labu ditimbang (C). Proses pengeringan ini diulang hingga bobot yang konstan diperoleh. Kadar lemak dihitung menggunakan rumus:

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

Keterangan :

A : Berat pada labu bulat kosong (g)

B : Berat sampel (g)

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

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Konsentrasi penambahan tepung ampas sachinchi yang berbeda-beda pada pembuatan sosis ikan rucah berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, *hardness*, *springiness*, *cohesiveness*, *lightness*, *redness*, *yellowness*, rasa, aroma, dan tekstur, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kenampakan sosis ikan rucah.
2. Konsentrasi tepung ampas sachinchi yang menghasilkan produk sosis ikan rucah terbaik adalah perlakuan P3 (10% tepung ampas sachinchi) yang menghasilkan kadar air sebesar 60,87%, *hardness* sebesar 382,38 gf, *springiness* sebesar 10,00 mm, *cohesiveness* sebesar 0,93, *lightness* sebesar 77,34, *redness* sebesar 1,18, *yellowness* sebesar 15,68, skor kenampakan 2,80 (sedikit cemerlang), skor rasa 2,80 (sedikit khas sosis ikan), skor aroma 4,00 (sedikit khas ikan), skor tekstur 2,80 (sedikit padat), kadar abu sebesar 1,97%, kadar protein sebesar 16,63%, dan kadar lemak sosis ikan rucah sebesar 30,72%. Kadar air, kadar abu, dan kadar protein telah memenuhi syarat SNI 7755:2013 tentang sosis ikan, namun kadar lemak tidak memenuhi dan jauh melebihi maksimal SNI 7755:2013.

5.2 Saran

Saran pada penelitian ini adalah diperlukan cara untuk mengurangi kadar lemak yang terlalu tinggi pada produk sosis ikan rucah dengan cara menjadikan tepung ampas sachinchi menjadi isolat protein. Hal tersebut juga dapat mempengaruhi nilai sensori yang akan menghilangkan rasa khas dari kacang sachinchi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifah, P. A. S. 2022. Pengaruh Penambahan Mocaf (*Modified Cassava Flour*) Terhadap Sifat Sensori Nugget Ikan Rucah. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 52 hlm.
- Amelia, L. 2024. 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*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 63 hlm.
- Andarwulan, N, Kusnandar, F, Herawati, D. 2011. Analisis Pangan. Dian Rakyat. Jakarta.
- Anis., Rodzi, M., and Lee, L. K. Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L): recent insight on phytochemistry, pharmacology, organoleptic, safety and toxicity perspectives. *Heliyon*. 8(9): 11-26.
- AOAC. 2015. *Official Methods of Analisis. Association of Official Analytical Chemist*. AOAC. Washington DC. 1399 hlm.
- Apriyadi., Herawati, N., dan Ayu, D. F. 2017. Pemanfaatan Tepung Ampas Tahu Pada Pembuatan Kukis Mengandung Minyak Sawit Merah. *Doctoral Dissertation*. Universitas Riau. Riau. 128 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. 119 hlm.
- Asrawaty. 2018. Perbandingan berbagai bahan pengikat dan jenis ikan terhadap mutu nugget ikan. *Jurnal Galung Tropika*. 7 (1) : 33-45.
- Aswar. 1995. Pengolahan Fish Nugget Dari Ikan Nila Merah. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 97 hlm.

- Atma, Y. 2015. Studi penggunaan angkak sebagai pewarna alami dalam pengolahan sosis daging sapi. *Jurnal Teknologi*. 7(2): 76-85.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2020. Produksi Perikanan Tangkap Di Provinsi Lampung Tahun 2020. Sumber : <https://www.bps.go.id>. Diakses pada tanggal 09 November 2024 Pukul 18.17 WIB.
- BSN (Badan Standarisasi Nasional). 2013. SNI 7755-2013 Tentang Syarat Mutu Sosis Ikan. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. 15 hlm.
- Bulkaini, B., Kisworo, D., Sukirno, S., Wulandani, R., dan Maskur, M. 2020. Kualitas Sosis Daging Ayam Dengan Penambahan Tepung Tapioka. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*. 6(1): 10-15.
- Castillo Á.MR, Gonzalez-Aspajo G., de Fátima Sánchez., Márquez M., and Kodahl N. 2019. Pengetahuan etnobotani di Amazon Peru tentang tanaman sacha inchi yang terabaikan dan kurang dimanfaatkan (*Plukenetia volubilis* L.) *Econ Bot*. 73 :281–287.
- Chirinos, R., Zuloeta, G., Pedreschi, R., Mignolet, E., Larondelle, Y., and Campos, D. 2013. Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*): a seed source of polyunsaturated fatty acids, tocopherols, phytosterols, phenolic compounds and antioxidant capacity. *Food Chemistry*. 141(3): 1732-1739.
- Choi, Y. S., Choi, J. H., Han, D. J., Kim, H. Y., Lee, M. A., Kim, H. W., and Kim, C. J. 2009. Characteristics of low-fat meat emulsion systems with pork fat replaced by vegetable oils and rice bran fiber. *Meat Science*. 82(2):266-271.
- Clydesdale, F. M., and Ahmed, E. M. 1978. Colorimetry methodology and applications. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 10(3): 243-301.
- Deglas dan Fransiska, W. 2017. Pengaruh penggunaan tepung ampas tahu terhadap karakteristik kimia dan organoleptik kue stick. *Jurnal Teknologi Pangan*. 8(2):171-179.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1995. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Penerbit Bhartara. Jakarta.
- Erdiansyah. 2006. Teknologi Penanganan Bahan Baku terhadap Mutu Sosis Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). *Tesis*. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 88 hlm.
- Faridah, D. N., Yasni, S., Suswantinah, A., and Aryani, G. W. 2019. Nutritional composition of Sacha inchi (*Plukenetia Volubilis* L.) as affected by different cooking methods. *International Journal of Food Properties*. 22(1): 1432-1441.

- Fatmawati, M. 2014. Analisa tepung ikan gabus sebagai sumber protein. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 3(1) : 235–243.
- Fernández-Ginés, J. M., Fernández-López, J., Sayas-Barberá, E., Sendra, E., and Pérez-Álvarez, J. A. 2005. Lemon albedo as a new source of dietary fiber: Application to bologna sausages. *Meat Science*. 67(1): 7-13.
- Fitriyani, E., Nuraenah, N., dan Nofreena, A. 2017. Tepung ubi jalar sebagai pembentuk tekstur bakso ikan. *Jurnal Galung Tropika*. 6(1): 19-32.
- Gonzalez, M. A., Ramirez, J. L., and Torres, M. 2021. Phenolic compounds and antioxidant activity of sachu inchi (*Plukenetia volubilis* L.) by-products: Potential use in food applications. *Food Chemistry*. 338: 127-900.
- Grahito, A. 2018. Pengaruh Substitusi Tepung Biji Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*) Pada Pembuatan Sosis Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) Terhadap Sifat Fisika Kimia dan Organoleptik. *Skripsi*. Universitas Brawijaya. Malang. 117 hlm.
- 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.
- Herawati, H. 2008. Penentuan umur simpan pada produk pangan. *Jurnal Litbang Pertanian*. 27(4): 124-130.
- 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.
- Hermawan, Y. E. 2019. Kajian Pengaruh Penambahan Konsentrasi Gula Aren Cair dan Garam Terhadap Karakteristik Rusip Ikan Rucuh. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Jaya, F., Amertaningtyas, D., dan Tistiana, H. 2013. Evaluasi mutu organoleptik mayonnaise dengan bahan dasar minyak nabati dan kuning telur ayam buras. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 8(1): 30-34.
- Jiménez-Colmenero, F., Herrero, A., Pintado, T., Solas, M. T., and Ruiz-Capillas, C. 2015. Influence of emulsified olive oil stabilizing system used for pork backfat replacement in frankfurters. *Food Research International*. 77:6-15.

- Kaswinarni, F. 2014. Aspek gizi, mikrobiologis dan organoleptik tempura ikan rucah dengan berbagai konsentrasi bawang putih (*Allium sativum*). *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon.* 1 (1): 127 -130.
- Kaudin, O., Andi, B.P., dan Kobajashi, T.I. 2019. Studi penambahan karagenan rumput laut (*Eucheuma cottoni*) dalam pembuatan mie basah berbasis tepung sagu (*Metroxylon* sp.). *Jurnal Fish Protech.* 2 (2): 2621- 1475.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2022. Mengenal Sacha Inchi, Kacang Sejuta Manfaat. <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2022/04/mengenal-sacha-inchi-kacang-sejuta-manfaat>. Diakses pada tanggal 11 Desember 2024 Pukul 16.50 WIB.
- Koesoemawardani, D., Herdiana, N., dan Susilawati, S. 2020. Karakteristik rusip ikan rucah. *Jurnal Teknologi Industri Hasil Pertanian.* 25(2): 120-128.
- Kumar, S., Singh, R., and Sharma, P. 2021. Effect of dietary fiber on the texture and quality of meat products: A review. *Food Science and Nutrition.* 9(3): 1234-1245.
- Kusnandar, F. 2020. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Bumi Aksara. Jakarta. 298 hal.
- Lee, S. H., Kim, J. H., and Park, J. W. 2018. Effects of dietary fiber addition on the quality and sensory properties of fish sausage. *Journal of Food Science and Technology.* 55(3): 1021-1028.
- Lestari, D., Prasetyo, E., dan Hidayat, T. 2022. Pengaruh penambahan serat pangan terhadap sifat fisik dan sensori produk olahan ikan. *Jurnal Teknologi Pangan.* 17(1): 45-53.
- Martiana, P.A. 2015. Eksperimen Pembuatan Sosis Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan Penambahan Wortel. *Skripsi*. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Maurer. R.W., Sandler,S.I., and Lenhoff. A.M. 2011. Salting-in characteristic of globular proteins. *Journal of Biophysical Chemistry* 156 : 72 – 78.
- Muchtadi, D. 2014. *Teknik Evaluasi Nilai Gizi Protein*. CV. Alfabeta. Bandung.
- Norhazlindah, M. F., Jahurul, M. H. A., Norliza, M., Shihabul, A., Islam, S., Nyam, K. L., and Zaidul, I. M. 2023. Techniques for extraction, characterization, and application of oil from sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) seed: a review. *Journal of Food Measurement and Characterization.* 17(1): 904-915.

- Palungkun, R. A. dan Budiarti. 1992. *Bawang Putih Dataran Rendah*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- 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.
- Prasetyo, O., Rahardjo, A. H. D., and Rosidi, R. 2020. Effects of addition to white oyster mushroom flour (*Pleurotus ostreatus*) against the water content and the percentage of rejected laying duck sausage meat products. *Journal of Animal Science and Technology*. 2(1): 53-61.
- Pratiwi, T., Affandi, R. D. dan Manuhara, J. G. 2016. Aplikasi tepung gembili (*Dioscorea esculenta*) sebagai substitusi tepung terigu pada filler nugget ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 9 (1):11-21.
- Prihandani, S.S., M. Poeloengan, S.M. Noor dan Andriani. 2015. Uji daya antibakteri bawang putih (*Allium sativum* L.) terhadap bakteri *staphylococcus aureus*, *escherichia coli*, *salmonella typhimurium* dan *pseudomonas aeruginosa* dalam meningkatkan keamanan pangan. *Jurnal Informatika Pertanian*. 24 (1): 53 – 58.
- Purbaningrum, K. 2019. Pengaruh Penambahan Tepung Ampas Tahu Sebagai Sumber Serat Pangan Terhadap Karakteristik Kimia dan Organoleptik Sosis Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). *Doctoral Dissertation*. Universitas Brawijaya. Malang. 93 hlm.
- Putri, R. A., Sari, D. P., dan Wibowo, A. 2019. Pengaruh penambahan serat dari ampas buah terhadap tekstur dan daya terima nugget ikan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Indonesia*. 11(2): 89-97.
- Rahayu, R. C. 2020. Pembuatan Sosis (*Sausage*) Ayam dengan Gelatin Tulang Ayam Broiler (*Gallus Domesticus*) Sebagai Bahan Pengikat (*Binder*) Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik. *Doctoral dissertation*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. 114 hlm.
- Risfaheri. 2012. Diversifikasi produk lada (*Pipper ningrum*) untuk peningkatan nilai tambah. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*. 8 (1).
- Rodriguez, A., Perez, J., and Martinez, L. 2018. Characterization of phenolic compounds and antioxidant activity in sachu inchi (*Plukenetia volubilis* L.) by-products. *Food Chemistry*. 240(1): 123-130.
- Rodriguez, M. C., Sanchez, E. M., and Lopez, R. A. 2019. Nutritional and functional properties of sachu inchi (*Plukenetia volubilis* L.) seed and its by-products: A review. *Food Science and Nutrition*. 7(6): 1803–1812.

- Rohayati, I. 2003. Pengaruh Suhu dan Hidrolisis Enzimatis pada Proses Deboning terhadap Sifat-Sifat Nugget Ikan. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember. Jember. 125 hlm.
- Sánchez, T., Ledesma H., and Gutiérrez L.F. 2021. Sacha inchi oil press-cake: physicochemical characteristics, food-related applications and biological activity. *Food International*. 4(2): 1-12.
- Santoso, A., Haryanto, B., dan Nugroho, A. 2020. Pemanfaatan ampas sachu inchi sebagai bahan tambahan dalam produk olahan ikan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 23(1): 12-20.
- Santoso, A., Wulandari, D., and Prasetyo, E. 2020. Effect of plant-based flour addition on sensory and physicochemical properties of fish-based products. *Journal of Food Science and Technology*. 57(5): 1742-1750.
- Santoso, J., Trilaksani, W., Nurjanah, N., dan Nurhayati, T. 2015. Karakteristik fisikokimia dan organoleptik bakso ikan gabus (*Channa striata*) dengan penambahan tepung tulang ikan gabus. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 18(3): 278-289.
- Sathe, S. K., Kshirsagar, H. H, Sharma. G. M. 2012. Solubilization, fractionation and electrophoretic characterization of inca peanut (*Plukenetia volubilis* L.) proteins plant. *Food Hum Nutr*. 67: 247-255.
- Sawitri, M. E., A. Manab., dan Huda, M. 2010. Kajian penggunaan whey bubuk sebagai pengganti susu skim dalam pengolahan soft frozen es krim. *JIPB*. 20(1): 31-37.
- 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.
- Sharma, G., Wu, W., and Dalal, E. N. 2005. The CIEDE2000 color-difference formula: Implementation notes, supplementary test data, and mathematical observations. *Color Research and Application*. 30(1): 21-30.
- Silalahi, M. 2022. Sachu inchi (*Plukenetia volubilis* L.): Its potential as foodstuff and traditional medicine. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*. 18(3): 213-218.
- Sintasari, R.A., J. Kusnadi, dan D.W. Ningtyas. 2014. Pengaruh penambahan konsentrasi susu skim dan sukrosa terhadap karakteristik minuman probiotik sari beras merah. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(3): 65-75.
- Siregar, E., Manurung, L. D. I., Siregar, R. F., dan Syahputra, S. A. 2020. The Increase value of Trash Fish and Sort Fish through Diversification of Processed Fishery Products as an Alternative Businesses to Community in

Teluk Nibung District, Tanjungbalai Asahan. *ABDIMAS TALENTA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 5(2): 315-321.

- Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging*, Cetakan III. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sofiana, A. 2012. Penambahan tepung protein kedelai sebagai pengikat pada sosis sapi. *Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan*. 15(1): 1-7.
- Steel, R.G.D dan Torrie, J.H. 1989. *Prinsip dan Prosedur Statistika, Suatu Pendekatan Biometrik*. Terjemahan PT. Gramedia. Jakarta.
- Sudarwati. 2007. Pembuatan Bakso Daging Dengan Penambahan Kitosan. *Skripsi*. Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara. 92 hlm.
- Sulistiyono, B., dan Pramitasari, R. 2021. Pengembangan Sosis Nabati Berbahan Dasar Ampas Tahu dan Jantung Pisang Sebagai Alternatif Sumber Protein dan Serat. *Media Informasi*. 17(2): 87-94.
- Sumarny, R. I., Rahayu, N. M.D., Sandhiutami dan Mory, I. 2013. Efek stimulasi infus lada hitam (*Piper nigri fructus*) pada mencit. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 11 (2): 142 – 146.
- Suprayitno, E., dan Sulistiyati, T. D. 2017. *Metabolisme Protein*. Universitas Brawijaya Press.
- Sutrisno, E.P. 2010. *Tekno Pangan dan Agroindustri*. IPB Press. Bogor.
- Takeyama, E and Fukushima, M. 2013. Physicochemical properties of *Plukenetia volubilis* L seeds and oxidative stability of cold pressed oil (*green nut oil*). *Food Sciences Technology*. 19: 875-882.
- Tandon, K. S., Rai, D. R., and Yadav, R. K. 2019. Effect of protein enrichment on color characteristics of extruded snack foods. *Journal of Food Science and Technology*. 56(8): 3847-3856.
- Taufik, Y. 2018. Pengaruh konsentrasi bubur buah dan tepung kedelai (*Glycine max*) terhadap karakteristik *fit bar black mulberry* (*Morus nigra* L.). *Pasundan Food Technology Journal*. 5(1): 10-17.
- Triadiawarman, D., Aryanto, D., dan Krisbiyantoro, J. 2022. Peran unsur hara makro terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium cepa* L.). *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*. 21(1): 27-32.
- 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. 106 hlm.

- Wang, S., Zhu, F., and Kakuda, Y. 2018. Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.): Nutritional composition, biological activity, and uses. *Food Chemistry*. 265:316-328.
- Wardana, A. S. 2012. *Modul Bahan Ajar. Teknologi Pengolahan Susu*. FTP. Universitas Slamet Riyadi Surakarta.
- 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.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F. G. 2017. *Kimia Pangan dan Gizi* (3rd ed.). Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Witono, Y. 2014. *Teknologi Flavor Alami: Berbasis Proses Hidrolisis Enzimatis*. Pustaka Radja, CV. Salsabila Putra Pratama. Surabaya.
- 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. Bogor. 109 hlm.
- Wulansari, R. 2013. Mempelajari Pengaruh Penambahan Hidrokoloid terhadap Karakteristik Nugget Tempe. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 99 hlm.
- Wuttisin, Nararatwanchai, T., and Sarikaputi A. 2020. Total phenolic, flavonoid, flavonol contents and antioxidant activity of inca peanut (*Plukenetia volubilis* L) leaves extract. *Food Res*. 5: 216-224.
- Ye, J., Fan., X. Xu and Y. Liang. 2013. Interactions of black and green tea polyphenols with whole milk. *Food Research International*. 53: 449-455.
- Youssef, M. K and Barbut, S. 2018. Color characteristics and oxidative stability of cooked ground chicken breast meat containing various botanical extracts. *International Journal of Food Properties*. 21(1): 1472-1482.