

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG MOCAF (*Modified Cassava
Flour*) DAN TAPIOKA SEBAGAI BAHAN PENGISI TERHADAP
SIFAT KIMIA, FISIK DAN SENSORI NUGGET IKAN BAJI-BAJI
(*Grammoplites scaber*)**

(SKRIPSI)

Oleh

Khoti Jayanti



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2022**

ABSTRACT

THE EFFECTS OF MOCAF FLOUR (*Modified Cassava Flour*) AND TAPIOCA RATIO AS FILLER ON CHEMICAL, PHYSICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS OF BAJI-BAJI FISH NUGGET (*Grammoplites Scaber*)

By

KHOTI JAYANTI

Mocaf flour and tapioca have potential as filler in to produce baji-baji fish nuggets. The purpose of this study was to determine the effect of adding mocaf flour and tapioca on chemical, physical and sensory characteristics of baji-baji fish nuggets, and to obtained the best ratio of mocaf flour and tapioca to produce baji-baji fish nuggets with chemical, physical and sensory properties. The experiment used a Completely Randomized Block Design (RCBD) with a single factor, and four replications. The factor used was the comparison of mocaf flour and tapioca which consisted of six levels, namely 5%: 95% (P0), 20%: 80% (P1), 35%: 65% (P2), 50%: 50% (P3), 65%: 35% (P4), and 80%: 20% (P5). The data obtained were tested for homogeneity with the Barlett test and additional data were tested with the Tuckey test, then the data were analyzed for variance (ANARA) to determine the effect between treatments. If there is a significant effect, the data will be analyzed further with the Least Significant Difference Test (LSD) at 5% level. The results showed that the addition of mocaf flour and tapioca had an effect on the moisture content, ash content, *hardness*, *cohesiveness*, *springiness*, texture and overall acceptance of baji-baji fish nuggets. The best concentration of mocaf flour and tapioca added in baji-baji fish nuggets was P2 (35% mocaf flour: 65% tapioca) with moisture content (53.28%), ash content (2,08%), hardness 253.06 gf, cohesiveness 1.01 gs, springiness 6.85 mm, texture 8.56 (solid, compact), taste 7.08 (fish-specialize), color 7.06 (liked), entirety- acceptance 7.10 (liked), protein content (14.12%), and fat content (10.28%).

Keywords : fish nuggets, baji-baji fish, mocaf flour, tapioca

ABSTRAK

PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG MOCAF (*Modified Cassava Flour*) DAN TAPIOKA SEBAGAI BAHAN PENGISI TERHADAP SIFAT KIMIA, FISIK DAN SENSORI NUGGET IKAN BAJI-BAJI (*Grammoplites scaber*)

Oleh

KHOTI JAYANTI

Tepung mocaf dan tapioka berpotensi sebagai bahan pengisi dalam pembuatan nugget ikan baji-baji. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung mocaf dan tapioka terhadap sifat kimia, fisik dan sensori nugget ikan baji-baji, serta mendapatkan perbandingan tepung mocaf dan tapioka terbaik yang menghasilkan nugget ikan baji-baji dengan sifat kimia, fisik dan sensori terbaik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan faktor tunggal, dan 4 ulangan. Perbandingan tepung mocaf dan tapioka, dilakukan dengan 6 taraf yaitu 5% : 95% (P0), 20% : 80% (P1), 35% : 65% (P2), 50% : 50% (P3), 65% : 35% (P4), dan 80% : 20% (P5). Data yang diperoleh dianalisis kehomogenannya dengan uji Barlett dan kementerian data diuji dengan uji Tuckey, selanjutnya data dianalisis sidik ragam (ANARA) untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Apabila terdapat pengaruh yang nyata, data dianalisis lebih lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung mocaf dan tapioka berpengaruh terhadap kadar air, kadar abu, *hardness*, *cohesiveness*, *springiness*, tekstur dan penerimaan keseluruhan nugget ikan baji-baji. Nugget ikan baji-baji dengan konsentrasi penambahan tepung mocaf dan tapioka terbaik adalah perlakuan P2 (35% tepung mocaf : 65% tapioka) dengan kriteria kadar air (53,28%), kadar abu (2,08%), *hardness* 253,06 gf, *cohesiveness* 1.01 gs, *springiness* 6,85 mm, tekstur 8,56 (padat, kompak), rasa 7,08 (khas ikan), warna 7,06 (suka), penerimaan keseluruhan 7,10 (suka), kadar protein (14,12%), dan kadar lemak (10,28%).

Kata kunci: nugget ikan, ikan baji-baji, tepung mocaf, tapioka.

Judul Skripsi : **PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG MOCAF (*Modified Cassava Flour*) DAN TAPIOKA SEBAGAI BAHAN PENGISI TERHADAP SIFAT KIMIA, FISIK DAN SENSORI NUGGET IKAN BAJI-BAJI (*Grammoplites scaber*)**

Nama Mahasiswa : **Khoti Jayanti**

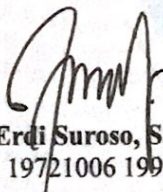
Nomor Pokok Mahasiswa : 1814051068

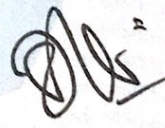
Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Pertanian

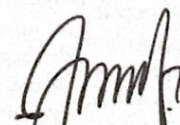
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


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


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

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian


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

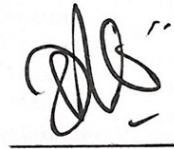
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

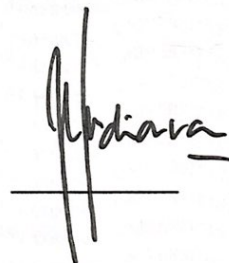
Ketua : Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.



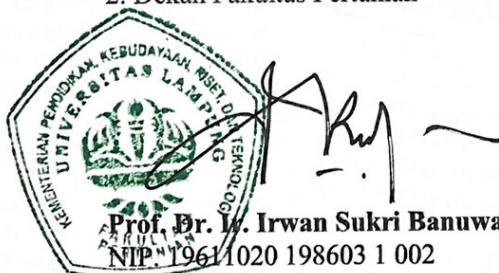
Sekretaris : Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Novita Herdiana, S.Pi., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 30 November 2022

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Khoti Jayanti

NPM : 1814051068

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

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

Bandar Lampung, 11 November 2022
Yang membuat pernyataan



Khoti Jayanti
NPM. 1814051068

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Wates pada tanggal 24 Maret 2000 sebagai anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Ganto dan Ibu Siti Kharisah. Penulis memiliki kakak laki-laki bernama Abdul Rohmat dan adik laki-laki bernama Muhammad Revan. Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak di TK Budi Asih, Lampung Tengah pada tahun 2006, Sekolah Dasar di SDN Wates Lampung Tengah pada tahun 2012, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 4 Gunung Sugih pada tahun 2015, dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Trimurjo pada tahun 2018.

Pada tahun 2018, penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik pada Bulan Januari– Februari 2021 di Desa Wates, Kecamatan Bumi Ratu Nuban, Kabupaten Lampung Tengah. Penulis Melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Suhita Lebah Indonesia, di jalan Purnawirawan I, Langkapura, Kecamatan Kemiling, Kota Bandar Lampung, dengan judul “Mempelajari Proses Produksi Madu *Heterotrigona Itama* di PT. Suhita Lebah Indonesia Bandar Lampung” pada bulan Juli 2021.

Selama menjadi mahasiswa Penulis aktif dalam kegiatan kemahasiswaan Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung (HMJ THP FP Unila).

SANWACANA

Alhamdulillah rabbi' alamiin. Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah, karena atas Rahmat, Hidayah, dan Inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Pengaruh Perbandingan Tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*) dan Tapioka sebagai Bahan Pengisi terhadap Sifat Kimia, Fisik dan Sensori Nugget Ikan Baji-Baji (*Grammoplites Scaber*)". Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini telah mendapatkan banyak arahan, bimbingan, dan nasihat baik secara langsung maupun tidak sehingga penulis pada kesempatan ini mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan skripsi sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Akademik dan Pembimbing Pertama yang memberikan kesempatan, izin penelitian, bimbingan, saran dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis selama menjalani perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Kedua, yang telah memberikan banyak bimbingan, arahan, masukan, serta dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Novita Herdiana, S.Pi., M.Si., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan saran, nasihat dan masukan terhadap skripsi penulis.
5. Seluruh Bapak dan Ibu dosen pengajar, staf dan karyawan di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung, yang telah mengajari, membimbing, dan juga membantu penulis dalam menyelesaikan administrasi akademik.

6. Kedua orang tua penulis Bapak Ganto dan Ibu Siti Kharisah yang telah memberikan dukungan material dan spiritual, kasih sayang, do'a yang selalu menyertai penulis selama ini. Terimakasih telah memberikan semangat dalam menjalankan perkuliahan. Terimakasih telah merelakan dan mengorbankan waktunya untuk memberikan kehidupan yang layak bagi penulis.
7. Kakak dan Adik Penulis Rohmat dan Revan, serta Keluarga besar yang telah memberikan semangat, motivasi dan warna bagi kehidupan penulis. Terimakasih karena telah mengajarkan penulis untuk menjadi orang yang kuat dan memiliki hati yang ikhlas.
8. Saudara perempuan penulis dikampus Bukan Genk Isfa, Nabila, Riva, dan Hani yang selalu menemani dalam kehidupan kampus baik suka maupun duka, selalu berbagi cerita, selalu mendukung, memberikan saran, saling mendoakan serta tempat penulis berkeluh kesah.
9. Sahabat penulis di kampus Rienda, Syifa, Kak Winda, Sekar, Nay, Aya, Safira Tria, Tika terima kasih telah membantu, menemani, menegur, mendukung dan mewarnai hidup penulis.
10. Keluarga penulis di kontrakan Mba Nuraini dan Mba Rima terimakasih telah memberikan motivasi, nasihat, menegur, menjadi tempat berkeluh kesah, dan selalu memberikan dukungan bagi penulis dalam menyelesaikan perkuliahan.
11. Sahabatku Anggota Pamatrix Lala, Rizka, Anita, Indri, Tobi, Ak Elan, dan Yayan terimakasih telah mewarnai hidup, memberikan semangat dan dukungan bagi penulis.
12. Keluarga besar THP angkatan 2018 terimakasih atas perjalanan kebersamaan seras seluruh cerita baik suka maupun duka selama ini.

Penulis berharap semoga Allah membalas seluruh kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandar Lampung, 11 November 2022

KHOTI JAYANTI

PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG MOCAF (*Modified Cassava Flour*) DAN TAPIOKA SEBAGAI BAHAN PENGISI TERHADAP SIFAT KIMIA, FISIK DAN SENSORI NUGGET IKAN BAJI-BAJI (*Grammoplites scaber*)

Oleh

KHOTI JAYANTI

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
2022**

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	4
1.3. Kerangka Pemikiran	4
1.4. Hipotesis	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Ikan Baji-baji (<i>Grammoplites scaber</i>).....	8
2.2. Nugget Ikan	10
2.3. Bahan Pengisi	11
2.3.1. Tepung mocaaf	12
2.3.2. Tapioka	15
2.4. Bumbu – Bumbu dalam Pembuatan Nugget dan Fungsinya.....	19
2.4.1. Garam	19
2.4.2. Bawang putih.....	20
2.4.3. Merica atau lada (<i>Paper ningrum</i>)	20
2.4.4. Telur	20
2.4.5. Tepung roti (Panir)	21
2.4.6. Air es	21
2.5. Proses Pembuatan Nugget Ikan	21
2.5.1. Tahap pemfilletan	21
2.5.2. Tahap penggilingan	22
2.5.3. Tahap pembuatan adonan	22
2.5.4. Tahap pengukusan	22
2.5.5. Tahap <i>batter</i> (perekatan) dan <i>breeding</i> (pelumuran)	23
2.5.6. Tahap pembekuan.....	23
2.5.7. Tahap penggorengan	24
III. METODE PENELITIAN	25
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.2. Bahan dan Alat Penelitian	25

3.3. Metode Penelitian	26
3.4. Pelaksanaan Penelitian	26
3.4.1. Pembuatan nugget ikan baji-baji	26
3.4. Pengamatan.....	26
3.5.1. Analisis kimia nugget ikan baji-baji.....	29
3.5.1.1. Kadar air	29
3.5.1.2. Kadar abu.....	30
3.5.1.3. Kadar protein	30
3.5.1.4. Kadar lemak.....	31
3.5.2. Analisis fisik nugget ikan baji-baji.....	32
3.5.3. Uji sensori.....	32
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1. Uji Kimia	35
4.1.1. Kadar air	35
4.1.2. Kadar abu.....	36
4.2. Uji Fisik.....	38
4.2.1. <i>Hardness</i>	38
4.2.2. <i>Cohesiviness</i>	39
4.2.3. <i>Springinesss</i>	41
4.3. Uji Sensori	43
4.3.1. Tekstur.....	43
4.3.2. Rasa	45
4.3.3. Warna	46
4.3.4. Penerimaan keseluruhan	48
4.4. Analisis Kimia Perlakuan Terbaik.....	51
4.4.1. Kadar protein	51
4.4.2. Kadar lemak.....	51
V. KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1. Kesimpulan.....	53
5.2. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perbandingan komposisi dan nilai gizi ikan baji-baji, ikan gabus dan ikan bandeng.....	9
2. Syarat mutu nugget ikan (SNI -7758-2013).....	10
3. Komposisi kimia tepung mocaf	13
4. Standar mutu tepung mocaf (SNI 7622, 2011)	14
5. Syarat mutu tapioka menurut SNI 3451-2011	16
6. Formulasi pembuatan nugget ikan baji-baji dengan penambahan tepung mocaf dan tapioka	27
7. Lembar kuesioner uji skoring	33
8. Lembar kuesioner uji hedonik	34
9. Hasil uji BNT 5% kadar air nugget ikan baji-baji dengan penambahan konsentrasi tepung mocaf dan tapioka(%)	35
10. Hasil uji BNT 5% kadar abu nugget ikan baji-baji dengan penambahan konsentrasi tepung mocaf dan tapioka(%)	37
11. Hasil uji BNT 5% <i>hardness</i> nugget ikan baji-baji dengan penambahan tepung mocaf dan tapioka(gf)	38
12. Hasil uji BNT 5% <i>cohesiveness</i> nugget ikan baji-baji dengan penambahan konsentrasi tepung mocaf dan tapioka(gs)	40
13. Hasil uji BNT 5% <i>springiness</i> nugget ikan baji-baji dengan penambahan konsentrasi tepung mocaf dan tapioka(mm)	41
14. Hasil uji BNT 5% tekstur nugget ikan baji-baji dengan penambahan tepung mocaf dan tapioka	43
15. Hasil uji BNT 5% rasa nugget ikan baji-baji dengan penambahan konsentrasi tepung mocaf dan tapioka	45
16. Hasil uji BNT 5% warna nugget ikan baji-baji dengan penambahan tepung mocaf dan tapioka	47
17. Hasil uji BNT 5% penerimaan keseluruhan nugget ikan baji-baji dengan penambahan tepung mocaf dan tapioka	48
18. Rekapitulasi penentuan perlakuan terbaik sesuai SNI nugget ikan 7758:2013	50
19. Hasil analisis kimia perlakuan terbaik (*)	51

20. Data kadar air nugget ikan baji-baji	61
21. Uji Bartlett kadar air nugget ikan baji-baji	61
22. Analisis ragam kadar air nugget ikan baji-baji	62
23. Uji BNT 5% kadar air nugget ikan baji-baji	62
24. Data kadar abu nugget ikan baji-baji	62
25. Uji Bartlett kadar abu nugget ikan baji-baji.....	63
26. Analisis ragam kadar abu nugget ikan baji-baji.....	63
27. Uji BNT 5% kadar abu nugget ikan baji-baji	63
28. Data <i>hardness</i> nugget ikan baji-baji.....	64
29. Uji Bartlett <i>hardness</i> nugget ikan baji-baji.....	64
30. Analisis ragam <i>hardness</i> nugget ikan baji-baji.....	65
31. Uji BNT 5% <i>hardness</i> nugget ikan baji-baji.....	65
32. Data <i>cohesiveness</i> nugget ikan baji-baji	65
33. Uji Bartlett <i>cohesiveness</i> nugget ikan baji-baji.....	66
34. Analisis ragam <i>cohesiveness</i> nugget ikan baji-baji.....	66
35. Uji BNT 5% <i>cohesiveness</i> nugget ikan baji-baji	66
36. Data <i>springiness</i> nugget ikan baji-baji	67
37. Uji Bartlett <i>springiness</i> nugget ikan baji-baji	67
38. Analisis ragam <i>springiness</i> nugget ikan baji-baji	68
39. Uji BNT 5% <i>springiness</i> nugget ikan baji-baji.....	68
40. Data tekstur nugget ikan baji-baji	68
41. Uji Bartlett tekstur nugget ikan baji-baji	69
42. Analisis ragam tekstur nugget ikan baji-baji	69
43. Uji BNT 5% tekstur nugget ikan baji-baji	69
44. Data rasa nugget ikan baji-baji.....	70
45. Uji Bartlett rasa nugget ikan baji-baji.....	70
46. Analisis ragam rasa nugget ikan baji-baji.....	71
47. Data warna nugget ikan baji-baji	71
48. Uji Bartlett skor warna nugget ikan baji-baji.....	72
49. Analisis ragam warna nugget ikan baji-baji.....	72
51. Data penerimaan keseluruhan nugget ikan baji-baji.....	73
52. Uji Bartlett skor penerimaan keseluruhan nugget ikan baji-baji.....	73
53. Analisis ragam penerimaan keseluruhan nugget ikan baji-baji	74
54. Uji BNT 5% penerimaan keseluruhan nugget ikan baji-baji	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan baji-baji (<i>Grammoplites scaber</i>)	9
2. Tepung mocaf (<i>Modified Cassava Flour</i>).....	12
3. Tapioka	16
4. Struktur molekul amilosa	18
5. Struktur molekul amilopektin	18
6. Diagram alir pembuatan nugget ikan baji-baji.....	28
7. Warna nugget ikan baji-baji dengan penambahan tepung mocaf dan tapioka	46
8. Persiapan bahan pembuatan nugget ikan	75
9. Ikan baji-baji fillet.....	75
10. Penggilingan ikan baji-baji	75
11. Ikan baji-baji halus	75
12. Penimbangan tepung mocaf dan tapioka	75
13. Pencampuran semua bahan	75
14. Pengukusan	76
15. Pendinginan nugget ikan.....	76
16. Pencelupan dalam telur	76
17. Pelumuran tepung roti.....	76
18. Penggorengan nugget ikan baji-baji.....	76
19. Nugget ikan baji-baji goreng	76
20. Pengujian sensori	77
21. Pengujian sensori	77
22. Proses pengukuran tekstur menggunakan texture analyzer	77
23. Pengeringan sampel pada proses pengujian kadar air.....	77
24. Pengabuan sampel pada proses pengujian kadar abu.....	77

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan alam dalam berbagai sektor. Salah satunya adalah sektor pertanian yang memiliki subsektor perikanan. Subsektor perikanan berperan penting dalam mendukung pembangunan dan perekonomian di Indonesia. Berdasarkan data statistik dan informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), produksi perikanan tangkap di Indonesia pada tahun 2020 mencapai 8,02 juta ton. Lampung merupakan salah satu provinsi yang unggul dalam sektor perikanan dengan luas wilayah laut sekitar 24,820 km². Provinsi Lampung menyumbangkan total produksi perikanan tangkap sebesar 155.085,30 ton. Berdasarkan data tersebut, sektor perikanan di Indonesia berpotensi untuk dikembangkan (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2020).

Meningkatnya total produksi perikanan di Indonesia tidak sejalan dengan tingkat konsumsi ikan oleh masyarakat. Berdasarkan data statistik dan informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan (2019), konsumsi ikan nasional oleh masyarakat sebesar 54,50 kg/kapita/tahun dan menargetkan peningkatan angka konsumsi ikan tahun 2020 sebesar 56,93 kg/kapita/tahun. Hal ini disebabkan kurangnya pemahaman masyarakat terhadap manfaat gizi ikan bagi kesehatan serta suplai ikan yang masih rendah khususnya di daerah pedalaman akibat distribusi pemasaran ikan yang kurang lancar (Sri dkk., 2020). Salah satu jenis ikan dengan tingkat konsumsi rendah namun memiliki kandungan gizi baik dan cukup banyak tersebar di perairan Indonesia adalah ikan baji-baji (*Grammoplites scaber*).

Ikan baji-baji (*Grammoplites scaber*) adalah salah satu jenis ikan yang di jual di pasaran dengan harga relatif murah berkisar antara Rp.35.000, – Rp.40. 000,-. Pemanfaatan produk olahan dari ikan baji-baji masih sangat sedikit dan kurang bervariasi umumnya hanya diolah menjadi surimi dan empek-empek. Hal ini disebabkan kenampakan fisik ikan baji-baji yang kurang disukai masyarakat. Namun ikan baji-baji memiliki kelebihan yaitu memiliki daging yang tebal dengan kandungan protein sebesar 15% (Diana dan Lubis, 2018). Kelebihan ikan baji-baji ini berpotensi untuk dijadikan produk pangan olahan yang bergizi, memiliki masa simpan lebih lama, lebih disukai, dan bernilai ekonomis. Salah satu upaya peningkatan konsumsi ikan baji-baji yaitu diversifikasi olahan ikan menjadi nugget.

Nugget adalah salah satu produk pangan cepat saji yang sangat populer dan digemari oleh semua kalangan masyarakat mulai dari anak-anak, remaja, maupun orang tua karena rasanya yang lezat dan juga memiliki waktu penyajian yang cepat untuk dikonsumsi. Nugget merupakan produk olahan pangan dengan bahan baku daging giling yang dicetak dalam bentuk empat persegi dan dilaluri dengan tepung roti berbumbu (Astriani dkk., 2013). Pada umumnya nugget yang dijumpai di pasaran terbuat dari bahan hewani seperti daging sapi, ayam, dan ikan. Nugget memiliki karakteristik khas yaitu tekstur kering berongga (porous), renyah pada lapisan luar namun lembut dan basah di bagian dalam, yang bersifat *juicy* (Eni dkk., 2017). Pada pembuatan nugget dibutuhkan bahan pengisi untuk membentuk tekstur yang kompak.

Bahan pengisi ialah bahan dengan kandungan karbohidrat tinggi guna membentuk tekstur yang kompak pada produk (Afrisanti, 2010). Pada umumnya jenis bahan pengisi yang ditambahkan dalam makanan adalah tapioka, maizena, tepung terigu dan tepung sagu (Ratnasari dkk., 2021). Bahan pengisi pada proses pembuatan nugget ikan berfungsi untuk mengikat air dan lemak yang terdapat dalam adonan, meningkatkan stabilitas emulsi, meningkatkan flavor, mengurangi pengerutan selama pemasakan, meningkatkan karakteristik irisan produk dan meningkatkan

volume produk (Astriani dkk., 2013). Bahan pengisi yang umum digunakan dalam pembuatan nugget adalah tapioka.

Tapioka merupakan jenis bahan pangan yang terbuat dari granula pati umbi ketela pohon yang kaya karbohidrat. Menurut Indrianti dkk (2013), tapioka memiliki kandungan amilosa sebesar 20-27% dan amilopektin sebesar 77-80%. Kandungan amilosa dan amilopektin dalam pati menyebabkan kecenderungan menyerap air serta sifat gelatinisasi yang baik. Hal ini ditandai dengan tidak larutnya granula pati pada air dingin, namun dapat mengembang pada air hangat sehingga dapat menambah volume produk (Komansilan dan Sjaloom, 2018). Bahan pengisi lain yang dapat digunakan dalam pembuatan nugget adalah tepung mocaf (*Modified cassava flour*).

Tepung mocaf merupakan hasil pengolahan berbahan dasar umbi singkong yang dijadikan tepung dan digunakan sebagai tepung alternatif pengganti tepung terigu. Tepung mocaf diolah melalui proses fermentasi dengan bakteri asam laktat untuk memperbaiki sifat fisikokimiawi dan mutu tepung. Perbaikan sifat fisikokimia diantaranya meningkatnya viskositas, kemampuan gelasi, dan daya rehidrasi, serta kemampuan melarut yang baik. Tepung mocaf memiliki nilai fungsional pangan yang baik seperti meningkatkan daya cerna, menurunkan kadar HCN, memperbaiki aroma, tinggi serat, tidak mengandung gluten, dan mengandung skopoletin (Lestari dan Yuniar, 2020). Kelebihan tepung mocaf yaitu memiliki kemampuan mengikat air, menjaga stabilitas emulsi, dan meningkatkan daya ikat air. Keunggulan tepung mocaf berpotensi menjadi bahan pengisi dalam pembuatan nugget.

Penggunaan tepung mocaf dan tapioka sebagai bahan pengisi pada pembuatan nugget ikan diharapkan dapat memperbaiki sifat sensori dan fisik nugget yang baik dan dapat diterima oleh konsumen, serta dapat mengoptimalkan pemanfaatan ikan baji-baji dan singkong sebagai bahan pangan lokal. Informasi penambahan tepung mocaf dan tapioka pada pembuatan nugget ikan baji-baji belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui

perbandingan tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*) dan tapioka sebagai bahan pengisi yang dapat menghasilkan sifat kimia, fisik dan sensori nugget ikan baji-baji terbaik yang disukai oleh panelis.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh penambahan tepung mocaf dan tapioka terhadap sifat kimia, fisik, dan sensori nugget ikan baji-baji.
2. Mendapatkan perbandingan tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*) dan tapioka terbaik yang menghasilkan nugget ikan baji-baji dengan sifat kimia, fisik dan sensori terbaik.

1.3. Kerangka Pemikiran

Nugget merupakan salah satu bentuk produk makanan beku siap saji, yaitu produk yang telah mengalami pemanasan sampai setengah matang (precooked), kemudian dibekukan (Simanjuntak dkk, 2017). Umumnya bahan dasar pembuatan nugget yaitu daging ayam, sapi dan ikan. Menurut SNI -7758-2013, syarat mutu nugget ikan adalah memiliki bau, rasa, warna, dan tekstur yang normal (khas nugget), kadar air maksimal 60%, kadar protein minimal 5%, kadar lemak maksimal 15% dan kadar abu maksimal 2,5%. Penggunaan daging ikan sebagai bahan pembuatan nugget dilakukan untuk memanfaatkan sumber perikanan yang melimpah di Indonesia, dan menciptakan produk yang memiliki nilai ekonomis serta disukai oleh masyarakat.

Penggunaan ikan baji-baji pada pembuatan nugget ikan sangat berpotensi karena ikan memiliki komponen gizi yang dibutuhkan oleh tubuh dan juga memiliki harga yang relatif murah. Menurut Diana dan Lubis (2018), ikan baji-mengandung asam amino seperti asam aspartat, arginin, lisin, methionin, serin,

sistein. Ikan baji-baji memiliki kadar air sebesar 64%, protein sebesar 15%, lemak sebesar 6%, karbohidrat sebesar 10%, serta kadar abu sebesar 5%. Kadar protein ikan sangat berpengaruh terhadap kekuatan gel yang dibentuk karena adanya proses gelatinisasi yang mempengaruhi sifat fisik dan sensori nugget ikan. Protein yang berperan dalam kualitas produk pangan ialah protein miofibril. Protein miofibril mudah larut dalam garam dan berperan dalam proses pembentukan gel sehingga mampu menghasilkan gel yang elastis (Novian, 2014). Namun penggunaan miofibril saja tidak cukup untuk mendapatkan tekstur yang kompak pada nugget, selain itu ikan baji-baji juga mengandung kadar air yang tinggi sehingga diperlukan bahan tambahan berupa bahan pengisi untuk memperoleh tekstur nugget ikan baji-baji dengan karakteristik yang optimal.

Bahan pengisi yang digunakan dalam pembuatan nugget berupa tepung yang mengandung pati tinggi. Penambahan bahan pengisi berfungsi memperbaiki tekstur produk, meningkatkan daya ikat air, menstabilkan emulsi, dan meningkatkan elastisitas produk (Irmawaty, 2016). Berbagai macam tepung atau pati memberikan sifat yang berbeda pada bahan makanan. Hal ini berkaitan dengan kemampuan gelatinisasi bahan yang berperan sebagai bahan pengisi. Selama gelatinisasi fraksi amilosa meluruh keluar dari granula pati dan terjadi pembengkakan pati yang menyebabkan pecahnya granula pati. Semakin tinggi suhu, semakin banyak molekul amilosa yang keluar dari granula pati. Saat terjadi penurunan suhu molekul amilosa yang telah pecah keluar dari granula pati akan terikat kembali sehingga membuat produk menjadi kompak, akibat terjadi proses kristalisasi kembali pati yang telah mengalami gelatinisasi atau dikenal dengan proses retrogradasi (Suryono dkk., 2013). Oleh karena itu diperlukan bahan pengisi dengan komponen amilosa-amilopektin yang tepat untuk mendapatkan tekstur nugget yang optimal.

Tapioka merupakan jenis bahan pangan yang terdiri dari granula pati umbi ketela pohon yang kaya karbohidrat. Tapioka memiliki kandungan amilosa sebesar 20-27% dan amilopektin sebesar 70-80% (Indrianti dkk, 2013). Kandungan amilopektin yang tinggi pada tapioka bersifat mudah menggumpal, mempunyai

daya lekat yang tinggi, tidak mudah pecah atau rusak dan suhu gelatinisasi yang rendah berkisar antara 52-64°C (Natalie, 2016). Di samping itu, kandungan amilopektin pada tapioka yang tinggi akan menghasilkan gel yang tidak kaku yang memudahkan penyerapan air sehingga proses gelatinisasi akan berjalan sempurna saat proses pemasakan.

Menurut Yeni (2012), tepung mocaf merupakan hasil pengolahan berbahan dasar umbi singkong melalui proses fermentasi yang dijadikan tepung. Tepung mocaf memiliki kandungan amilopektin sebesar 88,93% dan kandungan amilosa sebesar 11,07% (Indrianti dkk, 2013). Amilosa yang terkandung dalam pati akan berfungsi sebagai gel yang menjaga stabilitas emulsi sehingga membentuk tekstur nugget yang kenyal dan kompak, sedangkan amilopektin bertanggung jawab atas kekentalan gel. Komposisi gizi tepung mocaf meliputi kadar air sebesar 11,9%, kadar abu sebesar 1,3%, kadar protein sebesar 1,2%, kadar serat sebesar 6,0%, kadar lemak sebesar 0,6%, dan kadar pati sebesar 85 %. Kadar protein yang rendah menyebabkan lunaknya tekstur nugget, sedangkan kadar amilosa yang tinggi menyebabkan adonan tidak mampu menyerap air dengan baik untuk membentuk tekstur nugget yang kompak.

Menurut Kusnia (2018), perlakuan penambahan tepung mocaf terbaik sebagai bahan pengisi dalam pembuatan nugget ayam adalah 50% yang menghasilkan nilai kadar protein sebesar 10,99%, kadar lemak sebesar 10,40%, kadar abu sebesar 2,00%, dan kadar karbohidrat sebesar 25,16%. Menurut Simanjuntak dkk (2017), rasio substitusi terbaik tepung sagu dan tepung mocaf dalam pembuatan nugget ikan gabus adalah 10% : 5% dengan kandungan protein sebesar 17,29%, karbohidrat sebesar 15,24%, kadar abu sebesar 2,23%, dan kadar air sebesar 51,86%, serta menghasilkan penilaian sensori yang disukai panelis. Penelitian lain yang dilakukan Hidayat dkk (2019) menunjukkan perlakuan terbaik penambahan ubi kayu fermentasi 60% pada pembuatan nugget ikan gabus menunjukkan warna coklat keemasan, aroma berbau ikan segar, tekstur kenyal, rasa enak, dan uji proksimat meliputi kadar air sebesar 25,75%, kadar abu sebesar

1,04% , kadar lemak sebesar 18,22%, serat kasar sebesar 1,51%, kadar protein sebesar 5,89%, dan kadar pati sebesar 57,59%.

Berdasarkan penelitian pendahuluan, perbandingan tepung mocaf dan tapioka sebesar 15% : 85% menghasilkan nugget ikan baji-baji bertekstur padat dan kompak, serta rasa khas ikan. Perbandingan tepung mocaf dan tapioka sebesar 45% : 55% menghasilkan nugget ikan baji-baji bertekstur padat dan kompak, serta rasa khas ikan. Sedangkan perbandingan tepung mocaf dan tapioka sebesar 75% : 25% menghasilkan tekstur nugget tidak padat dan tidak kompak. Oleh karena itu, ditetapkan perbandingan tepung mocaf dan tapioka yaitu (5% : 95%), (20% : 80%), (35% : 65%), (50% : 50%), (65% : 35%), dan (80% : 20%).

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah:

1. Perbedaan konsentrasi tepung mocaf dan tapioka berpengaruh terhadap sifat kimia, fisik, dan sensori nugget ikan baji-baji.
2. Terdapat perbandingan tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*) dan tapioka yang menghasilkan nugget ikan baji-baji dengan sifat kimia, fisik dan sensori terbaik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ikan Baji-baji (*Grammoplites scaber*)

Ikan baji-baji merupakan ikan dari famili *Platycephalodei* yang juga termasuk kedalam salah satu jenis ikan demersal. Ikan baji-baji banyak hidup di perairan dengan substrat lumpur atau pasir. Nama lokal ikan baji-baji di berbagai daerah yakni mutu kerkau (Indonesia), tekeh (Jawa), muntu kerbau (Jawa Barat), baji (Jakarta, Sulawesi Selatan), petok (Jawa Tengah), dan pahat (Jawa Timur).

Proporsi bagian tubuh ikan baji - baji seperti pada tubuh ikan pada umumnya yang terbagi menjadi tiga bagian yaitu *Caput* / bagian pada kepala, *Truncus* / bagian badan, dan *Cauda* / bagian ekor. Ikan baji-baji memiliki warna tubuh bagian atas coklat dan bagian bawah berwarna terang. Bentuk kepala dan tubuh picak dengan tubuh dan ekor pada bagian atas tertutup sisik ktenoid yang kecil dan sisik sikloid pada bagian bawah yang datar (Diana dan Lubis., 2018).

Menurut White *et al.* (2014) klasifikasi ikan baji baji sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Class	: Actinopterygii
Ordo	: Scorpaeniformes
Familia	: Platycephalodei
Genus	: <i>Grammoplites</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Grammoplites scaber</i>

Ikan baji-baji adalah salah satu komoditas hasil perikanan sebagai sumber bahan pangan protein hewani. Menurut Pamijati (2019), semua jenis ikan banyak digemari oleh masyarakat Indonesia karena memiliki kandungan gizi dan protein

yang diperlukan oleh tubuh. Menurut Diana dan Lubis (2018), kandungan gizi ikan baji-baji berupa lemak, abu, dan karbohidrat lebih unggul dibandingkan ikan bandeng dan ikan gabus namun memiliki kandungan protein yang lebih rendah. Gambar ikan baji-baji disajikan pada Gambar 1 dan komposisi kimia ikan baji-baji disajikan pada Tabel 1.



Gambar 1. Ikan baji-baji (*Grammoplites scaber*)
Sumber : Dokumen pribadi (2022)

Tabel 1. Perbandingan komposisi dan nilai gizi ikan baji-baji, ikan gabus dan ikan bandeng

Kandungan gizi	Baji-baji	Gabus	Bandeng
Kadar protein(%)	15	19,85	20,49
Kadar lemak(%)	6	0,44	0,72
Kadar abu(%)	5	1,23	2,81
Kadar karbohidrat(%)	10	-	0, 11
Kadar air(%)	64	78,88	75,85

Sumber : Diana dan Lubis (2018)

Ikan baji-baji merupakan salah satu komoditas hasil perikanan yang strategis untuk memenuhi kebutuhan protein yang relatif murah. Jika dilihat dari kandungan gizinya, ikan baji-baji merupakan golongan ikan yang mampu sebagai bahan pangan. Menurut Diana dan Fikri (2019), ikan baji-baji mengandung sejumlah asam amino. Asam amino merupakan komponen penyusun protein yang membentuk sel tubuh manusia dan hewan. Komponen asam amino yang terdapat pada ikan baji-baji berupa asam amino esensial yaitu lisin (1,064%), methionin (0,329%), asam aspartat (1,023%), arginin (0,99%), serin (0,49%), dan sistein (0,182%).

2.2. Nugget Ikan

Nugget merupakan salah satu produk olahan makanan beku siap saji yang telah mengalami pemanasan sampai setengah matang (*precooked*), kemudian dibekukan. Nugget saat ini menjadi salah satu makanan ringan yang banyak diminati masyarakat dari berbagai kalangan karena rasanya yang enak dan gurih serta proses penyajian yang cepat (Astriani dkk., 2013). Nugget dapat dikatakan sebagai olahan restrukturisasi daging atau ikan. Pada umumnya nugget terbuat dari daging ayam atau sapi, akan tetapi dengan perkembangan ilmu pengetahuan beberapa penelitian untuk mengganti daging ayam atau sapi dengan beberapa jenis ikan sudah dilakukan. Nugget ikan dikatakan baik apabila memenuhi mutu dan kualitas SNI 7758-2013 yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat mutu nugget ikan (SNI -7758-2013)

Jenis uji	Satuan	Persyaratan
Sensori		Minimal 7 (skor 1-9)
Aroma	-	Normal
Rasa	-	Normal
Tekstur	-	Normal
Warna	-	Normal
Kimia		
- Air	%	Maks 60
- Protein	%	Min 5
- Lemak	%	Maks 15
- Abu	%	Maks 2,5
Cemaran mikroba		
ALT	Koloni/g	Maks 5×10^4
<i>Escherichia coli</i>	APM/g	<3
<i>Salmonella</i>	-	Negatif/25g
<i>Vibrio cholera</i>	-	Negatif/25g
<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks 1×10^2
Cemaran logam		
Cadmium (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

Sumber : SNI 7758- 2013

Nugget ikan adalah salah satu jenis produk turunan ikan yang terdiri dari campuran daging ikan, tepung, dan bumbu yang kemudian dilapisi tepung roti. Tahapan dalam proses pembuatan nugget terdiri dari penggilingan dan pencampuran, pengukusan, *batter* dan *breeding*, dan penyimpanan, nugget disimpan pada suhu beku. Penyajian nugget ikan dengan cara dikeluarkan dari *freezer* digoreng dengan minyak, hingga berubah warna menjadi kecoklatan dengan tekstur yang renyah di bagian luar dan kenyal di bagian dalam (Amalia, 2012). Penggunaan daging ikan merupakan salah satu upaya peningkatan konsumsi masyarakat terhadap ikan yang selama ini masih kurang, serta mendukung peningkatan diversifikasi olahan produk ikan.

2.3. Bahan Pengisi

Bahan pengisi merupakan bahan yang digunakan dalam makanan untuk mengikat air yang terdapat dalam adonan. Kegunaan bahan pengisi diantaranya untuk memperbaiki stabilitas emulsi, memberi warna yang terang, menurunkan penyusutan akibat pemasakan, meningkatkan elastisitas produk, membentuk tekstur yang padat, menarik air dari adonan, dan memperbaiki sifat fisik dan citarasa. Bahan pengisi pada proses pembuatan nugget berfungsi untuk menambah berat produk sehingga dapat menambah volume produk. Bahan pengisi yang ditambahkan dalam proses pembuatan nugget umumnya berupa tepung yang memiliki kandungan pati tinggi sehingga dapat membentuk tekstur nugget. Bahan pengisi yang biasa digunakan adalah tepung tapioka, maizena, tepung terigu, tepung sagu dan tepung mocaf. Pati memiliki rasa yang manis, tidak larut dalam air dingin, tetapi larut dalam air panas dan dapat membentuk sol atau gel yang kental (Afrisanti, 2010). Pati berfungsi untuk meningkatkan daya ikat air, dengan demikian pati dapat menahan air selama proses pemanasan dan pengolahan, sehingga granula pati mengembang saat dipanaskan dan daya tarik menarik antar molekul pati di dalam granula pati tidak dapat lagi bergerak bebas. Peristiwa ini disebut proses gelatinisasi yaitu proses pemuaihan granula pati dan tidak dapat kembali ke keadaan semula (Gumilar dkk., 2011). Hal ini penting untuk produk

emulsi karena adanya daya ikat air yang tinggi akan mengurangi susut masak dan kehilangan air, sehingga dapat memperoleh nilai kekenyalan yang tinggi.

2.3.1. Tepung mocaf

Tepung mocaf merupakan hasil pengolahan berbahan dasar umbi singkong yang dijadikan sebagai tepung dan berguna sebagai tepung alternatif pengganti tepung terigu. Keberadaan tepung mocaf mampu meningkatkan nilai tambah singkong menjadi bahan baku olahan. Tepung mocaf dapat digolongkan sebagai produk olahan *edible cassava* yang dapat dikonsumsi. Tepung mocaf secara fisik memiliki karakteristik menyerupai tepung terigu, yaitu lolos ayakan 80 dan 100 mesh, tidak berbau, kadar air rendah, dan warna yang dihasilkan lebih putih dari pada tepung terigu (Lestari dan Yuniar, 2020). Sifat yang demikian sangat cocok sebagai bahan substitusi tepung terigu sehingga dapat digunakan secara luas pada industri makanan sebagaimana industri yang menggunakan tepung terigu. Tepung mocaf sering digunakan sebagai alternatif pengganti tepung terigu, akan tetapi komponen yang terdapat pada tepung mocaf tidak sama persis dengan tepung terigu. Komponen utama pada tepung mocaf adalah pati yang terdiri dari amilopektin sebanyak 88,93% dan kandungan amilosa sebesar 11,07% (Indrianti, 2013). Tepung mocaf disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*)
Sumber : Dokumen pribadi (2022)

Aplikasi tepung mocaf telah banyak dikembangkan dalam pengolahan makanan diantaranya sebagai bahan pensubstitusi, pengental dan pengisi dalam produk pangan. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa tepung mocaf dapat digunakan sebagai substitusi tepung terigu dalam pembuatan roti, biskuit, nugget, sosis dan mie. Tepung mocaf memiliki nilai fungsional yang tinggi, seperti meningkatkan daya cerna, menurunkan kadar HCN, memperbaiki aroma, tinggi serat, bebas gluten, dan mengandung skopoletin. Tidak adanya kandungan gluten pada mocaf menjadikan tepung ini lebih toleran bagi para penyandang autisme, diabetes, alergi, dan penyakit pencernaan. Menurut Diniyah dkk. (2019), bentuk granula pati tepung mocaf adalah bulat dan oval serta memiliki dinding yang bergerigi dengan suhu gelatinisasi 80-90°C. Keunggulan tepung mocaf dibanding jenis tepung lainnya yaitu kandungan serat terlarut lebih tinggi dari tepung terigu, terdapat kandungan fosfor (P) dan besi (Fe), mempunyai daya kembang setara dengan gandum tipe II (kadar protein menengah), daya cerna lebih tinggi dibandingkan tapioka galek, kandungan kalsium lebih tinggi dibandingkan padi dan gandum, serta memiliki tingkat viskositas yang tinggi (Lestari dan Yuniar, 2020). Komposisi kimia tepung mocaf disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi kimia tepung mocaf

Kandungan gizi	Jumlah (%)
Air	11,9
Protein	1,2
Abu	1,3
Pati	85,0
Serat	6,0
Lemak	0,6

Sumber : Wely (2021)

Pengolahan tepung mocaf secara teknis sangat sederhana, mirip dengan cara pengolahan tepung ubi kayu konvensional, namun disertai dengan proses fermentasi. Fermentasi merupakan proses perubahan kimia pada suatu substrat organik melalui aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Proses produksi tepung mocaf dimulai dengan pengupasan kulit ubi kayu, pencucian sampai bersih, pengecilan ukuran, dilanjutkan dengan tahap fermentasi selama

120 jam. Setelah fermentasi, ubi kayu tersebut dikeringkan dan ditepungkan sehingga dihasilkan produk tepung mocaf (Prima dkk, 2019). Syarat mutu tepung mocaf disajikan pada Tabel 4

Tabel 4. Standar mutu tepung mocaf (SNI 7622, 2011)

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan		
Bentuk	-	Serbuk halus
Bau	-	Netral
Warna	-	Putih
Benda-benda asing	-	Tidak ada
Serangga dalam bentuk stadia dan potongan-potongannya yang tampak kehalusan	-	Tidak ada
Lolos ayakan 100 mesh	%b/b	Min 90
Lolos ayakan 80 mesh	%b/b	100
Kadar air	%b/b	Maks 13
Kadar serat	%b/b	Maks 2,0
Derajat putih (mgO = 100)	-	Min 87
Belerang dioksida (SO ₂)	%b/b	Negatif
Derajat asam	mL NaOH 1 N 100 g	Maks 4,0
HCN	mg/kg	mg/kg
Cemaran logam	mg/kg	
Cadmium (Cd)	mg/kg	Maks 0,2
Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 0,3
Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40,0
Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks 0,05
Cemaran arsen (As)		Maks 0,5
Cemaran mikroba	koloni/g	
Angka lempeng total (35°C, 48 jam)	apm/g	Maks 1 x 10 ²
	koloni/g	Maks 10
<i>Escherichia coli</i>	koloni/g	< 1 x 10 ⁴
<i>Bacillus cereus</i>	koloni/g	Maks 1 x 10 ⁴
Kapang	koloni/g	Maks 1 x 10 ⁴

Sumber : Badan Standarisasi Nasional 7622 (2011)

Tepung mocaf diproduksi melalui proses fermentasi dengan bakteri asam laktat. Jenis inokulum bakteri asam laktat yang digunakan dalam pembuatan tepung mocaf diantaranya *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*, *Saccaromyces cerevisiae*, dan *Xantomonas campestris*. Mikroba yang tumbuh selama fermentasi akan menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang menghancurkan dinding sel ubi kayu sehingga terjadi pembebasan granula pati. Proses fermentasi ini akan menghasilkan karakteristik tepung mocaf yang lebih baik yaitu derajat viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi, warna, aroma, kadar protein, kadar serat, daya cerna, kemudahan melarut yang baik, dan toksisitas yang rendah. Selanjutnya, granula pati tersebut akan mengalami hidrolisis yang menghasilkan monosakarida sebagai bahan baku untuk menghasilkan asam-asam organik. Senyawa asam ini akan menghasilkan aroma dan cita rasa khas yang dapat menutupi aroma dan citarasa mocaf menjadi netral dengan menutupi cita rasa singkong (Lestari dan Yuniar, 2020).

2.3.2. Tapioka

Tapioka merupakan pati yang diekstraksi dengan air dari bahan baku ubi kayu atau singkong, kemudian dilakukan penyaringan dan diendapkan. Bagian yang mengendap tersebut kemudian dikeringkan dan digiling hingga diperoleh butiran-butiran pati halus berwarna putih. Tapioka memiliki banyak fungsi antara lain sebagai bahan pengental dan bahan pengikat yang digunakan dalam industri makanan. Pada pembuatan nugget ikan, tapioka berfungsi sebagai bahan pengisi dan pengikat. Menurut Gumilar dkk (2011) bahan yang dapat digunakan sebagai bahan pengisi dapat berupa tepung yang memiliki pati dengan karbohidrat tinggi Tapioka juga berfungsi sebagai penstabil, pengental, pembentuk tekstur, pengikat lemak, air dan sebagai pembentuk emulsi. Tapioka memiliki kelebihan yaitu harga yang relatif murah, memberikan cita rasa netral, memberikan warna cerah pada produk, dan memiliki kelarutan yang baik. Menurut Murtiningsih dan Suyanti (2011), persyaratan tapioka yang bermutu baik yaitu berwarna putih,

bebas dari kotoran dan serpihan kayu, tingkat kekentalan dan daya rekat tinggi, serta kandungan air rendah. Gambar tapioka disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tapioka
Sumber: Dokumen Pribadi (2022)

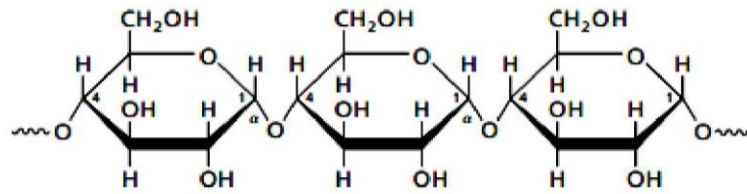
Pengolahan tapioka secara umum terdiri dari beberapa tahapan yaitu pencucian, pengupasan, pamarutan, ekstaksi, penyaringan halus, separasi, pembasahan, dan pengeringan. Komponen gizi tapioka terdiri dari karbohidrat sebesar 88,2%, kadar air sebesar 9,1%, protein sebesar 1,1%, lemak sebesar 0,5%, serat sebesar 0,9% dan abu sebesar 1,1% (Wely, 2021). Tapioka memiliki kandungan pati yang tinggi namun mengandung sangat sedikit protein. Kandungan pati tapioka yang tinggi berfungsi untuk menaikkan daya ikat air, sehingga dapat menahan air selama proses pemanasan dan pengolahan berlangsung, akibatnya granula-granula pati akan mengembang ketika dipanaskan dan mengurangi susut masak pada produk makanan yang berbasis ikan sehingga akan menghasilkan nilai kekenyalan yang tinggi. Menurut Indrianti (2013), tapioka memiliki kandungan amilosa sebesar 20-27% dan amilopektin sebesar 70-80%. Rasio amilosa dan amilopektin akan mempengaruhi pola gelatinisasi, dan kadar amilopektin akan memberikan sifat mudah membentuk gel. Amilopektin yang tinggi pada tapioka bersifat mudah menggumpal, mempunyai daya lekat yang tinggi, tidak mudah pecah atau rusak dan suhu gelatinisasi yang rendah berkisar antara 52-64°C (Natalie, 2016). Syarat mutu tapioka menurut SNI 3451-2011 disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Syarat mutu tapioka menurut SNI 3451-2011

Jenis uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan		
Bentuk	-	Serbuk halus
Bau	-	Normal (bebas dari abu asing)
Warna	-	Putih, khas tapioka
Benda asing	-	Tidak ada
Serangga dalam semua bentuk stadia dan potongan-potongannya yang tampak	-	Tidak ada
Kadar air (b/b)	%	Maks 14,5
Serat kasar (b/b)	%	Maks 0,4
Kadar abu (b/b)	%	Maks 0,50
Kadar pati (b/b)	%	Min. 75
Derajat putih	-	Min. 91
Keasaman	mL NaOH/100g	Maks 4
Cemaran logam :		
Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 0,25
Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks 0,2
Cemaran arsen	mg/kg	Maks 0,5
Cemaran mikroba :		
Angka lempeng total	Koloni/g	Maks 1×10^6
<i>Escheria coli</i>	APM/g	Maks. 10
<i>Bacillus cereus</i>	Koloni/g	$< 1 \times 10^4$
Kapang	Koloni/g	Maks 1×10^4

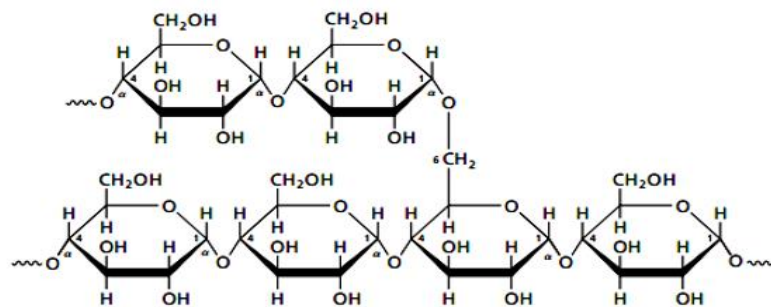
Sumber : SNI 3451 – 2011

Pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan oleh air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak terlarut disebut amilopektin. Amilosa merupakan bagian polimer linier dengan ikatan α -1,4 glikosidik. Derajat polimerisasi amilosa berkisar antara 500 sampai 6.000 unit glukosa. Jumlah gugus hidroksil yang banyak di dalam senyawa polimer glukosa tersebut menyebabkan amilosa bersifat hidrofilik (Herawati, 2011). Amilosa yang terkandung dalam pati akan berfungsi sebagai gel yang dapat menjaga stabilitas emulsi dan memiliki pengaruh terhadap retrogradasi pati sehingga dapat membentuk tekstur nugget yang kenyal dan kompak. Struktur molekul amilosa disajikan pada Gambar 4



Gambar 4. Struktur molekul amilosa
Sumber : Moran *et al.* (2021)

Amilopektin merupakan polimer α -1, 4 glikosidik dengan rantai samping α -1,6 glikosidik. Dalam suatu molekul pati, ikatan α -1, 6 glikosidik jumlahnya sedikit, namun jumlah molekul dengan rantai yang bercabang yaitu amilopektin sangat banyak. Derajat polimerisasi amilopektin juga lebih tinggi dibandingkan amilosa yaitu antara 10^5 sampai 3×10^6 unit glukosa (Herawati, 2011). Amilopektin bertanggung jawab atas kekentalan gel. Semakin besar kandungan amilopektin bahan yang digunakan maka akan semakin lekat produk olahannya. Amilopektin akan memberikan tekstur produk yang kental dan lebih lengket. Menurut Suryono dkk (2013), kadar amilopektin yang tinggi menghasilkan gel transparan yang memberikan efek terang atau cerah pada produk. Struktur molekul amilopektin disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Struktur molekul amilopektin
Sumber: Moran *et al.* (2021)

Rasio amilosa dan amilopektin yang terkandung di dalam pati akan mempengaruhi proses gelatinisasi. Gelatinisasi merupakan salah satu proses pembengkakan granula pati dalam air pada suhu 54°C - 64°C . Gelatinisasi pati berjalan optimal apabila amilosa meluruh keluar dari granula pati dan terjadi pembengkakan pati yang menyebabkan pecahnya granula pati. Semakin tinggi suhu, maka akan semakin banyak molekul amilosa yang keluar dari granula pati

dan saat terjadi penurunan suhu, molekul molekul amilosa yang telah pecah keluar dari granula pati akan terikat kembali. Maka akan terjadi proses kristalisasi kembali pati yang telah mengalami gelatinisasi atau dikenal dengan proses retrogradasi (Suryono dkk., 2013).

Retrogradasi merupakan proses kristalisasi kembali pati yang telah mengalami gelatinisasi. Pada kondisi panas, pasta masih memiliki kemampuan mengalir yang fleksibel dan tidak kaku. Bila pasta pati tersebut kemudian mendingin, energi kinetik tidak lagi cukup tinggi untuk melawan kecenderungan molekul amilosa untuk bersatu kembali. Molekul – molekul amilosa berikatan kembali satu sama lain serta berikatan dengan cabang amilopektin pada pinggir – pinggir luar granula dengan demikian akan membentuk butir – butir pati yang bengkak menjadi semacam jaring –jaring membentuk mikrokristal dan mengendap. Retrogradasi ini akan memeberikan efek yaitu peningkatan viskositas, terbentuknya kekeruhan terbentuknya lapisan tidak larut dalam pasta panas dan terjadi sineresis pasta pati.

2.4. Bumbu – Bumbu dalam Pembuatan Nugget dan Fungsinya

2.4.1. Garam

Garam dapur merupakan natrium klorida yang memiliki senyawa kimia dengan rumus molekul NaCl. Garam mempunyai sifat higroskopis yaitu dapat menarik molekul air sehingga dapat menyebabkan plasmolisis dan dehidrasi pada sel bakteri, menghambat kerja enzim proteolitik, mengurangi daya larut oksigen serta menurunkan daya aktivitas air. Pada konsentrasi rendah garam memberikan sumbangan pada citarasa sedangkan pada konsentrasi tinggi garam menunjukkan kerja bakteriostatik yang penting. Penambahan garam bertujuan agar rasa tidak hambar, membantu mencegah pertumbuhan bakteri yang tidak dikehendaki, dan meningkatkan daya adsorpsi air dari tepung (Andarwulan dkk., 2011).

2.4.2. Bawang putih

Bawang putih (*Allium sativum L.*) merupakan bahan alami yang ditambahkan ke dalam bahan makanan guna meningkatkan selera makan serta memiliki senyawa *allicin* untuk meningkatkan daya awet bahan makanan (bersifat fungistatik dan fungisidal). Bawang putih berfungsi sebagai penambah aroma serta untuk meningkatkan cita rasa produk. Bau yang khas dari bawang putih berasal dari minyak volatile yang mengandung komponen sulfur. Bawang putih mengandung beberapa vitamin yakni thiamin, niacin, riboflavin, asam askorbat, vitamin B, vitamin C dan mengandung betakaroten yang merupakan bentuk vitamin A dalam jumlah yang sedikit (Sudjatini, 2020).

2.4.3. Merica atau lada (*Piper nigrum*)

Merica merupakan salah satu jenis rempah-rempah yang memberikan rasa pedas pada makanan. Tujuan penambahan merica adalah sebagai penyedap masakan, memberi aroma lezat, memantapkan rasa dan memperpanjang daya awet makanan. Lada sangat digemari karena memiliki dua sifat penting yaitu rasa pedas dan aroma khas (Pratiwi dkk., 2016).

2.4.4. Telur

Telur merupakan bahan tambahan pangan yang dapat meningkatkan kualitas nugget. Pada proses pembuatan nugget telur berfungsi untuk merekatkan taburan tepung roti agar tidak terpisah dari adonan saat digoreng. Telur yang digunakan untuk pembuatan nugget yaitu telur yang berkualitas bagus artinya dalam keadaan utuh, jika telur dipecah, kuning telur masih berada ditengah putih telur. Penambahan telur dalam pembuatan nugget berfungsi untuk membentuk tekstur pada nugget, pemberi rasa lezat, merekatkan tepung panir (Sudaryani, 2003).

2.4.5. Tepung roti (Panir)

Tepung panir adalah bahan tambahan pada pembuatan nugget yang dapat berfungsi untuk membentuk nugget yang renyah dan baik untuk digoreng. Tepung panir biasa digunakan pada makanan untuk membuat makanan lebih menarik dengan permukaan yang kasar. Namun pada pembuatan nugget akan lebih menarik apabila memilih tepung roti yang benar-benar kasar atau tidak halus sekali dalam penggilingannya. Tepung panir yang dipilih yang berbau wangi, tidak apek, berwarna putih, bersih dan kering. (Amaliyah, 2009)

2.4.6. Air es

Air es penting dalam pembuatan nugget untuk mempertahankan suhu adonan agar tetap dingin. Adonan nugget yang panas cenderung merusak protein sehingga tekstur rusak. Es juga berfungsi untuk mempertahankan stabilitas emulsi dan kelembaban adonan nugget sehingga adonan tidak kering selama pencetakan maupun selama pengukusan (Zulkarnain, 2013). Penambahan Es juga bertujuan untuk melarutkan garam dan mendistribusikan secara merata keseluruhan bagian massa daging dan memudahkan ekstraksi protein serabut otot membantu pembentukan emulsi.

2.5. Proses Pembuatan Nugget Ikan

2.5.1. Tahap pemfilletan

Filleting merupakan proses pemisahan daging ikan dari tulang serta kulitnya sehingga diperoleh daging bersih tanpa tulang dan kulit, atau mengambil daging putih yang dapat dimakan. Pemfilletan bertujuan untuk memudahkan proses penggilingan.

2.5.2. Tahap penggilingan

Tahap penggilingan pada pembuatan nugget dimulai dari membersihkan daging, dan penghalusan. Penghalusan diusahakan pada suhu di bawah 15°C, yaitu dengan menambahkan es pada saat penggilingan daging. Air es digunakan untuk mempertahankan temperatur selama pendinginan selain itu sebagai fase pendispersi dalam emulsi daging, juga berfungsi untuk melarutkan protein sarkoplasma dan sebagai pelarut garam yang akan melarutkan protein miofibril. Kedua jenis protein tersebut dapat menambah rasa gurih pada nugget ikan yang dihasilkan (Sulistiana, 2020).

2.5.3. Tahap pembuatan adonan

Tahap pembuatan adonan merupakan tahap awal yang penting. Pembuatan adonan nugget yaitu daging ikan yang telah dihaluskan dicampurkan dengan semua bahan dan diaduk hingga homogen dan dimasukkan kedalam loyang. Bahan pengikat dan bahan pengisi merupakan fraksi bukan daging yang ditambahkan pada nugget. Bahan ini ditambahkan untuk memperbaiki stabilitas emulsi, memperbaiki kapasitas pengikat air, pembentukan cita rasa dan mengurangi penyusutan selama pemasakan dan mengurangi biaya produksi.

2.5.4. Tahap pengukusan

Proses pengukusan bertujuan membuat bahan makanan menjadi masak dengan uap air yang mendidih. Pada proses pengukusan terjadi pengembangan granula-granula pati yang disebut proses gelatinisasi. Gelatinisasi merupakan peristiwa pengembangan granula pati sehingga granula tersebut tidak dapat kembali seperti keadaan semula. Mekanisme gelatinisasi, diawali oleh granula pati akan menyerap air yang memecah kristal amilosa dan memutuskan ikatan-ikatan struktur heliks dari molekul tersebut. Penambahan air dan pemanasan akan

menyebabkan amilosa berdifusi keluar granula, sehingga granula tersebut hanya mengandung sebagian amilopektin dan akan pecah membentuk suatu matriks dengan amilosa yang disebut gel. Pengukusan adonan nugget harus dilakukan sampai benar benar matang, waktu yang digunakan untuk pengukusan yaitu 15-20 menit pada suhu 90°C, pengukusan juga digunakan untuk menghambat perubahan warna dan citarasa nugget. Pengukusan dapat mengurangi zat gizi namun tidak sebesar perebusan. Pemanasan pada saat pengukusan terkadang tidak merata karena bahan makanan di bagian tepi tumpukan terkadang mengalami pengukusan yang berlebihan dan bagian tengah mengalami pengukusan lebih sedikit (Illene, 2014).

2.5.5. Tahap *batter* (perekatan) dan *breeding* (pelumuran)

Batter terdiri dari campuran air, tepung pati dan bumbu-bumbu yang digunakan untuk mencelupkan produk sebelum dimasak. *Breeding* atau pelumuran dengan tepung roti merupakan bagian yang paling penting dalam proses pembuatan produk pangan beku dan industri pangan yang lain. Nugget termasuk salah satu produk yang pembuatannya menggunakan *batter* dan *breeding*. Tepung roti harus segar, berbau khas roti, tidak berbau tengik atau asam, warnanya cemerlang, serpihan rata, tidak berjamur dan tidak mengandung benda-benda asing (Simbolon dkk., 2016).

2.5.6. Tahap pembekuan

Proses pembekuan nugget perlu diperhatikan biasanya lama pembekuan yang digunakan yaitu 24 jam. Tujuan pembekuan nugget adalah untuk membuat paper nugget menjadi lebih kompak dan saat digoreng menghasilkan tekstur yang renyah. Pembekuan yang baik biasanya dilakukan pada suhu -12 °C sampai -24 °C. Pendinginan biasanya akan mengawetkan bahan pangan selama beberapa hari atau beberapa minggu tergantung jenis bahan pangan dan kandungan airnya

(Nento dkk., 2017). Pengawetan pada produk pangan dalam pembekuan melibatkan dua metode pengendalian pertumbuhan mikroorganisme yaitu :

- 1) Laju reaksi mikroorganisme dikurangi oleh suhu rendah, serta laju pertumbuhan kimia yang tidak dikehendaki, berkurang pada suhu rendah
- 2) Sejumlah air bebas dalam pangan dapat diubah menjadi es sehingga tidak dapat dipergunakan oleh mikroorganisme

2.5.7. Tahap penggorengan

Proses penggorengan dilakukan pada tahap akhir yaitu pada saat nugget siap untuk dikonsumsi. Penggorengan dilakukan dengan menggunakan minyak mendidih dengan suhu berkisar 150°C - 180°C, menggoreng nugget harus menggunakan minyak yang cukup banyak yang membuat nugget dapat terendam dengan sempurna saat digoreng sehingga tekstur luar nugget menjadi renyah, matang merata, dan warna menarik menjadi kuning kecoklatan. Warna kuning kecoklatan pada penggorengan nugget disebabkan terjadinya reaksi millard, yaitu reaksi antara protein dengan gula pereduksi sehingga menghasilkan warna produk yang cenderung kecoklatan (Muchtadi., 2010).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai Mei 2022, di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, dan Ruang Uji Sensori Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan utama yang digunakan pada pembuatan nugget adalah fillet ikan baji-baji yang diperoleh dari Gudang lelang, Teluk Betung, Bandar Lampung. Bahan pengisi yang digunakan adalah tepung mocaf merk Ladang Lima dan tapioka dengan merk Pak Tani Cap Gunung. Bahan tambahan yang digunakan adalah tepung roti, garam halus dengan merk Refina, telur ayam, minyak goreng merk Tawon, bawang putih, lada, dan air es. Bahan kimia yang digunakan adalah K_2SO_4 , HgO, H_2SO_4 , batu didih, NaOH, $Na_2S_2O_3$, H_3BO_3 , dan indikator pp.

Alat yang digunakan dalam pembuatan nugget adalah loyang, timbangan, pisau, sendok, baskom, *cooper*, kompor, dan panci pengukus. Uji fisik menggunakan alat *Texture analyzer* Brookfiels AMETEK CT3-4500-115CT3. Pada uji kimia digunakan timbangan digital, oven, desikator, cawan porselin, *hot plate*, tanur, tang penjepit, labu Kjeldahl, pipet tetes, gelas piala, Erlenmeyer, gelas ukur, kertas saring, kapas dan soxhlet, serta seperangkat alat untuk uji sensorial.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan satu faktor dan 4 ulangan. Faktor yang dikaji adalah perbandingan tepung mocaf dan tapioka sebanyak 6 taraf, yaitu P0(5% :95%), P1(20%:80%), P2(35%: 65%), P3(50%:50%), P4(65%:35%), dan P5(80%: 20%) dari total campuran tepung. Data yang diperoleh dianalisis kesamaan ragam dengan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tuckey. Selanjutnya data di analisis sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan uji signifikan untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Apabila terdapat pengaruh yang nyata, data dianalisis lebih lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Pembuatan nugget ikan baji-baji

Pembuatan nugget ikan baji-baji mengacu pada prosedur Simanjuntak dkk., (2017). Pembuatan nugget ikan baji-baji diawali dengan membersihkan terlebih dahulu *fillet* ikan baji-baji dengan air, lalu dilanjutkan proses penggilingan sebanyak 1160 g *fillet* ikan baji-baji menggunakan *cooper* selama ± 5 menit, dengan penambahan air es sebanyak 40 mL yang berfungsi untuk menurunkan panas produk adonan sehingga protein daging ikan tidak mengalami denaturasi. Selanjutnya daging ikan baji-baji yang sudah dihaluskan ditimbang sebanyak 200 g, kemudian dilakukan pencampuran dengan tepung mocaf dan tapioka sesuai perlakuan yaitu P0 (5% :95%), P1 (20%:80%) , P2 (35%: 65%) , P3 (50%:50%) , P4 (65%:35%), dan P5 (80%: 20%) yang dihitung dari berat total campuran tepung dan pencampuran dengan bumbu-bumbu seperti garam 5 g, bawang putih 6 g, dan merica bubuk 2 g. Selanjutnya semua bahan dicampur dan diaduk hingga merata secara manual selama ± 3 menit. Setelah semua bahan homogen lalu dimasukkan ke dalam cetakan dan dikukus ke dalam panci pengukus pada suhu 90⁰C selama 15 menit. Setelah dikukus, nugget diangin – anginkan pada suhu

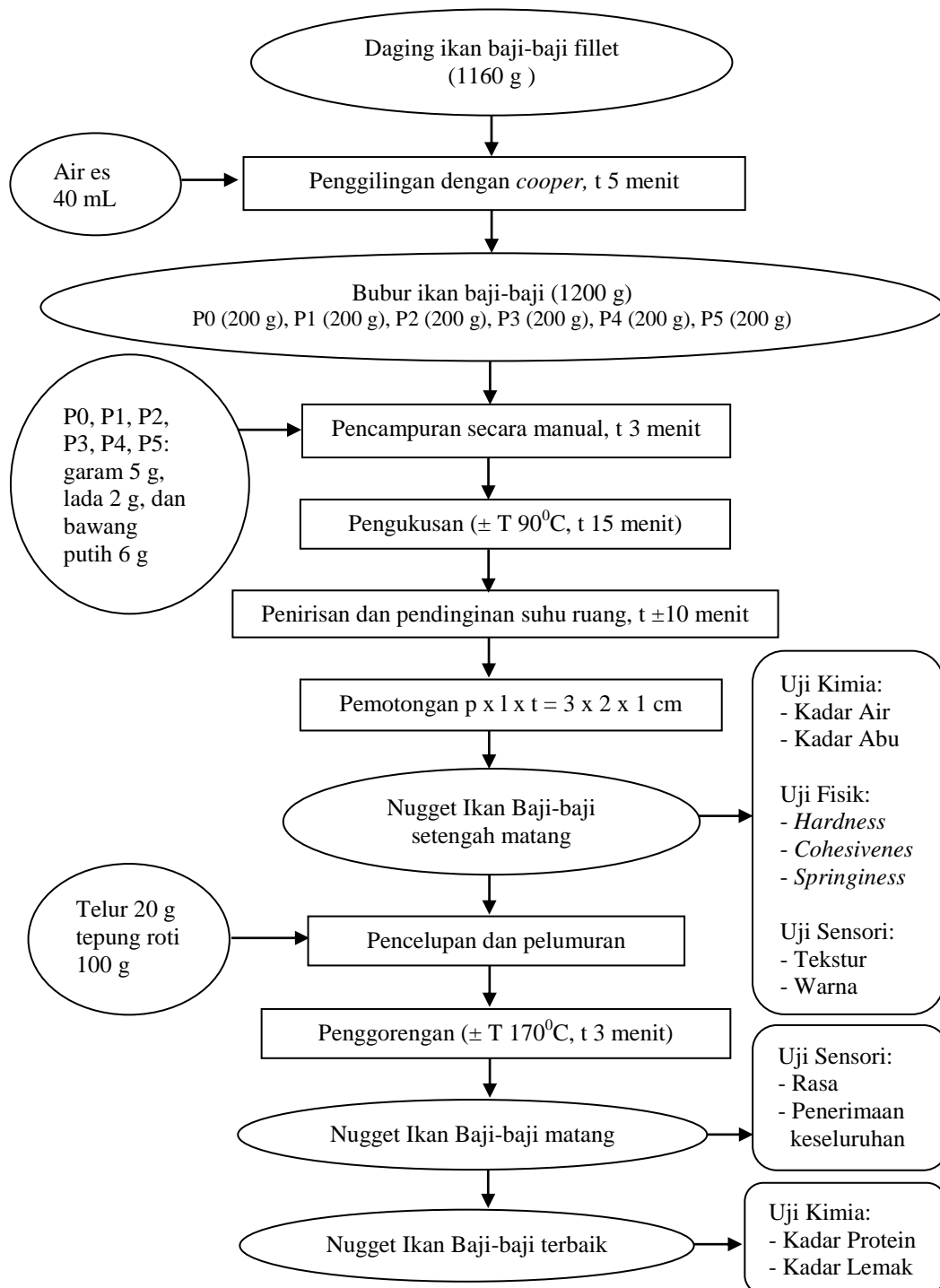
ruang selama \pm 10 menit, kemudian dipotong kecil berbentuk persegi panjang 3 cm x 2 cm x 1 cm. Setelah itu dicelupkan ke dalam 20 g telur yang telah dikocok dan tepung roti sebagai pelapis. Nugget selanjutnya digoreng pada suhu 150°C selama 3 menit, sampai nugget berubah warna menjadi kuning keemasan.

Formulasi bahan yang digunakan dalam pembuatan nugget ikan baji-baji dengan penambahan tepung mocaf dan tapioka disajikan pada Tabel 6. Diagram alir pembuatan nugget ikan baji-baji disajikan pada Gambar 6.

Tabel 6. Formulasi pembuatan nugget ikan baji-baji dengan penambahan tepung mocaf dan tapioka

Bahan	P0	P1	P2	P3	P4	P5
Bubur ikan baji-baji (g)	200	200	200	200	200	200
Tepung mocaf (g)	3 (5%)	12 (20%)	21 (35%)	30 (50%)	39 (65%)	48 (80%)
Tepung tapioka (g)	57 (95%)	48 (80%)	39 (65%)	30 (50%)	21 (35%)	12 (20%)
Bawang putih (g)	6	6	6	6	6	6
Garam (g)	5	5	5	5	5	5
Merica bubuk (g)	2	2	2	2	2	2
Total (g)	273	273	273	273	273	273

Sumber : Simanjuntak dkk (2017) yang dimodifikasi



Gambar 6. Diagram alir pembuatan nugget ikan baji-baji
Sumber: Simanjuntak dkk (2017) yang dimodifikasi

Keterangan: P0 (5% Tepung Mocaf dan 95% Tapioka)
 P1 (20% Tepung Mocaf dan 80% Tapioka)
 P2 (35% Tepung Mocaf dan 65% Tapioka)
 P3 (50% Tepung Mocaf dan 50% Tapioka)
 P4 (65% Tepung Mocaf dan 35% Tapioka)
 P5 (80% Tepung Mocaf dan 20% Tapioka)

3.5. Pengamatan

Pengamatan terhadap nugget ikan baji-baji meliputi pengamatan sifat kimia yaitu kadar air, dan kadar abu (AOAC, 2015), pengamatan sifat fisik meliputi *hardness*, *cohesiveness*, dan *springiness* menggunakan alat *texture analyser* (Aminullah dkk, 2020) serta pengujian sensori meliputi tekstur dan rasa dengan uji skoring dan warna serta penerimaan keseluruhan dengan uji hedonik (Setyaningsih dkk, 2010). Pengamatan perlakuan terbaik nugget ikan baji-baji dilakukan pengujian sifat kimia meliputi kadar protein dan kadar lemak (AOAC, 2015).

3.5.1. Analisis kimia nugget ikan baji-baji

3.5.1.1. Kadar air

Pengujian kadar air pada nugget ikan menggunakan metode (AOAC, 2015). Cawan porselin dikeringkan dalam oven dengan suhu 100-105°C selama kurang lebih 1 jam, lalu didinginkan didalam desikator selama 15-20 menit kemudian ditimbang hingga beratnya konstan. Sampel nugget ikan baji-baji sebanyak 2-5 g dimasukkan ke dalam cawan porselen yang sudah diketahui berat konstannya. Cawan berisi sampel dikeringkan di dalam oven pada suhu 100–105°C selama kurang lebih 3 jam. Selanjutnya, didinginkan dalam desikator selama 15-20 menit dan ditimbang. Tahap ini diulangi hingga dicapai bobot yang konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,001 g). Perhitungan kadar air dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan: A : berat sampel (g)

B : berat cawan + sampel sebelum pengeringan (g)

C : berat cawan + sampel setelah pengeringan (g)

3.5.1.2. Kadar abu

Pengujian kadar abu nugget ikan baji-baji menggunakan metode (AOAC, 2015). Prosedur analisis kadar abu yaitu cawan porselen dikeringkan pada oven selama kurang lebih 1 jam pada suhu 100–105°C. Cawan didinginkan dalam desikator selama 15-20 menit dan ditimbang hingga beratnya konstan. Sampel nugget ikan baji-baji ditimbang sebanyak 3-5 gram dalam cawan porselen yang sebelumnya sudah diketahui berat konstannya, kemudian dibakar di atas *hot plate* sampai tidak berasap dan dilanjutkan dengan pengabuan di dalam tanur bersuhu 550–600°C selama kurang lebih 4 jam atau sampai diperoleh abu berwarna putih. Sampel yang sudah di abukan didinginkan selama 15-20 menit dalam desikator dan ditimbang hingga diperoleh berat konstan. Penentuan kadar abu dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan: A: berat sampel (g)

B: berat cawan (g)

C: berat cawan + abu(g)

3.5.1.3. Kadar protein

Sampel nugget ikan baji-baji ditimbang sebanyak 0,1-0,5 g, dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 100 ml, kemudian ditambahkan 2 mg K₂SO₄, 50 mg HgO, 2 mL H₂SO₄ dan beberapa butir batu didih, lalu dididihkan selama 60-90 menit sampai cairan menjadi jernih. Dinginkan larutan, kemudian diencerkan dengan ditambahkan sedikit aquades. Sampel didestilasi dengan ditambahkan 8-10 mL larutan NaOH-Na₂S₂O₃ (dibuat dengan campuran 50 g NaOH + 50 mL H₂O + 12.5 Na₂S₂O₃·5 H₂O). 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 dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N sampai terjadi perubahan

warna dari hijau menjadi abu-abu. Hal yang sama juga dilakukan terhadap blanko. Hasil yang diperoleh adalah total N, yang kemudian dinyatakan dalam faktor koreksi 6,25. Kadar protein sampel dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{(VA-VB) \text{ HCl} \times N \text{ HCl} \times 14.007 \times 6,25}{W} \times 100\%$$

Keterangan:

VA = volume HCl untuk titrasi sampel (mL)

VB = volume HCl untuk titrasi blanko (mL)

N = normalitas HCl standar yang digunakan 14,007 dan faktor koreksi 6,25

W = berat sampel (g)

3.5.1.4. Kadar lemak

Sampel nugget ikan baji-baji sebanyak 2-5 g dibungkus dengan kertas saring dan ditutup dengan kapas bebas lemak. Kertas saring berisi sampel tersebut diletakkan di dalam alat soxhlet yang dirangkai dengan kondensor. Labu lemak yang sudah ditimbang dan diketahui berat konstannya dipasangkan dengan tabung ekstraksi pada alat soxhlet, kemudian diisi dengan pelarut heksan hingga pelarut heksan turun ke labu lemak lalu dipanaskan. Proses ekstraksi dilakukan selama 5-6 jam, kemudian lemak yang masih bercampur dengan pelarut sebagai hasil ekstraksi dipisahkan dengan cara diuapkan. Labu lemak kemudian dikeringkan pada oven dengan suhu 100-105°C selama 30 menit, setelah itu didinginkan dalam desikator selama 15-20 menit selanjutnya ditimbang. Perlakuan ini diulang sampai diperoleh berat konstan. Kadar lemak sampel dihitung dengan rumus sebagai berikut.

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

Keterangan:

A = berat sampel (g)

B = berat labu lemak (g)

C = berat labu lemak + lemak (g)

3.5.2. Analisis fisik nugget ikan baji-baji

Pengujian fisik pada nugget dilakukan dengan alat instrumen Brookfield AMETEK CT3-4500-115 CT3 Texture Analyzer dengan kapasitas 4500 gram. Prosedur pelaksanaan pengujian fisik dengan *texture analyzer* dilakukan dengan memastikan *texture analyzer* dalam keadaan ON. Jarum penusuk sampel (*probe*) dipasang dan diatur posisinya hingga mendekati sampel, kemudian penusukan dilakukan sebanyak dua kali pada dua bagian yang berbeda. Sebelumnya dipastikan bahwa nilai yang ada pada monitor nol, kemudian pilih menu *start test* sehingga *probe* akan bergerak sampai menusuk sampel nugget. Pengujian selesai apabila *probe* kembali ke posisi semula. Hasil uji akan terlihat dalam bentuk nilai (angka) sebagai data nilai *hardness*, *cohesiveness*, dan *springiness* (Aminullah dkk., 2020).

3.5.3. Uji sensori

Uji sensori dilakukan dengan menggunakan uji skoring meliputi tekstur dan rasa, selanjutnya dilakukan uji hedonik meliputi warna serta penerimaan keseluruhan sampel nugget yang telah dibuat. Panelis yang digunakan berjumlah 25 orang. Cara pengujian sensori yakni sampel disajikan secara acak kepada panelis dalam wadah yang telah diberi kode dan diberi penawar berupa air tawar. Panelis diminta pendapatnya secara tertulis pada kuesioner yang tersedia. Kuesioner tersebut berisi nama, tanggal, petunjuk, skor penilaian, dan kode sampel. Format kuesioner penilaian uji skoring disajikan pada Tabel 7 dan kuesioner uji hedonik disajikan pada Tabel 8.

Tabel 7. Lembar kuesioner uji skoring

Kuesioner Uji Skoring								
Nama :			Produk : Nugget Ikan Baji-baji Tepung Mocaf					
Tanggal :								
<p>Di hadapan anda disajikan 6 sampel nugget ikan baji-baji dengan penambahan tepung mocaf dan tapioka. Anda diminta untuk mencicipi dan memberikan nilai uji skoring terhadap tekstur dan rasa nugget berupa skor 1 sampai 9 berdasarkan kriteria pada masing-masing parameter yang diuji sesuai keterangan terlampir.</p>								
Parameter	Kode							
	126	324	657	285	579	465		
Tekstur nugget setengah matang								
Rasa nugget matang								
<p>Keterangan untuk penilaian :</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Tekstur:</p> <p>9 : Padat, kompak 7 : Agak padat, agak kompak 5 : Agak lembek 3 : Lembek 1 : Sangat lembek</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Rasa:</p> <p>9 : Sangat khas ikan 7 : Khas ikan 5 : Agak khas ikan 3 : Tidak khas ikan 1 : Sangat tidak khas ikan</p> </td> </tr> </table>							<p>Tekstur:</p> <p>9 : Padat, kompak 7 : Agak padat, agak kompak 5 : Agak lembek 3 : Lembek 1 : Sangat lembek</p>	<p>Rasa:</p> <p>9 : Sangat khas ikan 7 : Khas ikan 5 : Agak khas ikan 3 : Tidak khas ikan 1 : Sangat tidak khas ikan</p>
<p>Tekstur:</p> <p>9 : Padat, kompak 7 : Agak padat, agak kompak 5 : Agak lembek 3 : Lembek 1 : Sangat lembek</p>	<p>Rasa:</p> <p>9 : Sangat khas ikan 7 : Khas ikan 5 : Agak khas ikan 3 : Tidak khas ikan 1 : Sangat tidak khas ikan</p>							

Tabel 8. Lembar kuesioner uji hedonik

Kuesioner Uji Hedonik						
Nama :		Produk : Nugget Ikan Baji-baji Tepung Mocaf				
Tanggal :						
<p>Di hadapan saudara disajikan 6 sampel nugget dari ikan baji--baji dengan penambahan tepung mocaf dan tapioka berkode. Anda diminta untuk mencicipi dan memberikan nilai uji hedonik terhadap warna dan penerimaan keseluruhan berupa skor 1 sampai 9 sesuai keterangan terlampir</p>						
Parameter	Kode					
	126	324	657	285	579	465
Warna nugget setengah matang						
Penerimaan keseluruhan						
<p>Kriteria Penilaian:</p> <p>9 : Sangat suka 7 : Suka 5 : Agak suka 3 : Tidak suka 1 : Sangat tidak suka</p>						

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Penambahan tepung mocaf dan tapioka berpengaruh nyata terhadap sifat kimia meliputi kadar air dan kadar abu, sifat fisik meliputi *hardness*, *cohesiveness*, *springiness*, serta sifat sensori meliputi tekstur, dan penerimaan keseluruhan nugget ikan baji-baji.
2. Nugget ikan baji-baji dengan konsentrasi penambahan tepung mocaf dan tapioka terbaik adalah perlakuan P2 (35% tepung mocaf : 65% tapioka) dengan kriteria kadar air (53,28%), kadar abu (2,08%), *hardness* 253,06 gf, *cohesiveness* 1.01 gs, *springiness* 6,85 mm, tekstur 8,56 (padat, kompak), rasa 7,08 (khas ikan), warna 7,06 (suka), penerimaan keseluruhan 7,10 (suka), kadar protein (14,12%), dan kadar lemak (10,28%).

5.2. Saran

Pengukuran kadar air nugget ikan baji-baji sebaiknya dilakukan menggunakan metode dehidrasi dengan alat food dehydrator supaya nilai yang dihasilkan lebih presisi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrisanti, D.W. 2010. Kualitas kimia dan Organoleptik Nugget Daging Kelinci dengan Penambahan Tepung Tempe. (Skripsi). Universitas Sebelas Maret.
- Amalia, U. 2012. Pendugaan umur simpan produk nugget ikan dengan merek dagang fish nugget “so lite”. *Jurnal Saintek Perikanan*. 8(1):27-31.
- Amaliyah, N. 2009. Perbedaan Kualitas Nugget Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris*) Sebagai Alternatif Makanan Untuk Vegetarian. (Skripsi). Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Amertaningtyas, D., Gusmaryani, S., Noer, N.F. dan Evanuarini, H. 2021. Penggunaan tepung terigu dan tapioka pada nugget hati ayam dan nugget hati sapi. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjajaran*. 2(2):143-151.
- Aminullah, A., Daniel, D., dan Rohmayanti, T. 2020. Profil tekstur dan hedonik pempek lenjer berbahan lokal tepung talas bogor (*Colocasia esculenta L. Scott*) dan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*. 24(1):7-18.
- Andarwulan, N., Kusnandar, F., dan Herawati, D. 2011. *Analisis Pangan*. Dian Rakyat. Jakarta.
- AOAC. 2015. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry International*. AOAC Inc. Arlington.
- Astriani, R.P., Kusrahayu., dan Mulyani, S. 2013. Pengaruh berbagai filler (bahan pengisi) terhadap sifat organoleptik beef nugget. *Animal Agriculture Journal*. 2 (1): 247-252.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. SNI 3451-2011. *Syarat Mutu Tapioka*. BSN. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. SNI 7758-2013. *Syarat Mutu Nugget Ikan*. BSN. Jakarta.

- Badan Standarisasi Nasional. 2011. SNI 7622-2011. *Syarat Mutu Tepung Mocaf*. BSN. Jakarta.
- Diana, A. dan Fikri, M.Z. 2019. Optimasi potensi limbah hasil samping ikan baji-baji (*Grammoplites scaber*) terhadap komposisi kimia dan kandungan asam amino. Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu Universitas Asaham.
- Diana, A. dan Lubis, A.F. 2018. Pemanfaatan produk hasil samping ikan baji - baji (*Grammoplites scaber*) dan proporsi bagian tubuh sebagai sumber bahan baku. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*. 2(1):14-22.
- Diniyah, N., Pradiska, G.V.G., dan Achmad. S. 2019. Pengaruh perlakuan pH dan suhu terhadap sifat fisikokimia mocaf (*Modified Cassava Flour*). *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 16(3):147-158.
- Eni, W., Karimuna, L., dan Kobajashi, T.I. 2017. Pengaruh formulasi tepung kedelai dan tepung tapioka terhadap karakteristik organoleptik dan nilai gizi nugget ikan kakap putih (*Lates carcarifer, bloch*). *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. (2)3:615-630.
- Fiqih, I. 2017. Pengaruh Substitusi Tepung Tapioka dan Tepung Mocaf (Modified cassava flour) pada bakso daging sapi terhadap ph water holding capacity (WHC), Aktivitas Air (Aw), Keempukan dan Organoleptik. (Skripsi). Universitas Brawijaya.
- Fitriyani, E., Nuraenah, N., dan Nofreena, A. 2017. Tepung ubi jalar sebagai pembentuk tekstur bakso ikan. *Jurnal Galung Tropika*. 6(1):19-32.
- Ginting, E., Yulifianti, R., Jusuf, M., dan Mejaya, J.M. 2015. Identifikasi sifat fisik, imia dan sensoris klon-klon harapan Ubi jalar kaya antosianin. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 3(1):69 -78.
- Gumilar, J., Obin, R., dan Winda, N. 2011. Kualitas fisikokimia naget ayam yang menggunakan filler tepung suweg (*Amorphophalus campanulatus b1*). *Jurnal Ilmu Ternak*. 11(1):1-5.
- 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 alternantif pangan sumber serat. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 9(2)96-106.
- Herawati, H. 2011. Potensi pengembangan produk pati tahan cerna sebagai pangan fungsional. *Jurnal Litbang Pertanian*. 30(1):311-39.
- Herawati, H., Sunarmani., dan Kamsiati, E. 2020. *Teknologi Produk Gluten Free*. IPB Press. Bogor.

- Hidayat, R., Tamrin., dan Djukrana, W. 2019. Pengaruh substitusi tepung ubi kayu fermentasi terhadap nilai sensorik dan proksimat nugget ikan gabus. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 4(2):2118-2132.
- Idrus, H., Rossi, E., dan Rahmayuni. 2016. Kajian kandungan kimia dan penilaian sensori sosis ayam dengan penambahan jamur merang. *JOM FAPERTA*. 3(2)1-15.
- Illene, F. 2014. Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Nugget Ikan Tuna dengan Proporsi Maizena dan Tepung Menjes. (Skripsi). Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya.
- Indrianti, N., Kumalasari, R., Ekafitri, R., dan Andy, D.D. 2013. Pengaruh penggunaan pati ganyong, tapioka, dan mocaf sebagai bahan substitusi terhadap sifat fisik mie jagung instan. *Jurnal AGRITECH*. 33(4):391-398.
- Irmawaty. 2016. Uji organoleptik bakso daging ayam dengan *filler* tepung sago (*Metroxylon sago rottb*) pada konsentrasi berbeda. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*. 3(1):182-193.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2020. *Analisis Data Pokok Kelautan dan Perikanan 2020*. Pusat Data Statistik dan Informasi. Jakarta.
- Ketut, N.L. dan Yuwana, N. 2022. Karakteristik nugget jamur tiram putih dengan variasi rasio sera mocaf dan tapioka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 10(2):109-120.
- Komansilan, S. dan Sjaloom, S. 2018. Pengaruh penggunaan beberapa jenis filler terhadap sifat kimia chicken nugget ayam petelur afkir. *Jurnal Zootec*. 38(2):357-367.
- Kusnia, N. 2018. Pengaruh Substitusi Tepung Tapioka dengan Mocaf (*Modified Cassava Flour*) terhadap Mutu Kadar Protein, Lemak, Abu, Karbohidrat pada Nugget Ayam. (Thesis). Universitas Brawijaya.
- Lestari, R.Y. dan Yuniar, K. 2020. *Modified Casava Flour: Optimasi Proses dan Potensi Pengembangan Industri Berbasis UMKM*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Jakarta.
- Moran, L.A., Horton, H.R., Scringeur, K.G., and Perry, M.D. 2012. *Principle of Biochemistry*. 5th ed. Pearson Education. Inc. USA.
- Muchtadi, T.R. dan Ayustaningwani, F. 2010. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Alfabeta. Bandung.
- Murtiningsih dan Suyanti. 2011. *Membuat Tepung Ubi dan Variasi Olahannya*. AgroMedia Pustaka. Jakarta.

- Natalie, V.J.L. 2016. Pengaruh penambahan konsentrasi tepung tapioka terhadap komposisi gizi dan evaluasi sensori nugget daging merah ikan madidihang. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*. 9(1):1-8.
- Nento, W.R. dan Ibrahim, P.S. 2017. Analisa kualitas nugget ikan tuna (*thunnus sp.*) selama penyimpanan beku. *Journal of Agritech Science*. 1(2):75-81.
- Novian, U. 2014. Karakteristik Miofibril Kering Ikan Kuniran (*Upeneus Sp*) di Ekstrak Menggunakan Enzim Papain dengan Metode Press Panas. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember. Jember
- Nugraheni, M., Handayani, T.H.W., Utama, A., dan Marwanti, A. 2021. Peningkatan kualitas dan kapasitas produk olahan berbasis perikanan laut dengan teknologi tepat guna. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 5(1):87-94
- Pamijiati. 2009. Pengaruh Ekstrak Daun Selasih (*Ocimum basilicum linn*) terhadap Mutu Kesegaran Ikan Bandeng selama Penyimpanan Dingin (*Chanos chanos Forsk*). (Skripsi). Universitas Diponegoro. Semarang.
- Pratiwi, T., Affandi, R.D., dan Manuhara, J.G. 2016. Aplikasi tepung gembili sebagai substitusi tepung terigu pada *filler* nugget ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 9(1):34-50.
- Prima, B.A., Atika, T.A., dan Setiyo, G. 2019. Pembuatan mocaf (*modified casava flour*) dengan kapasitas 91000 ton/tahun. *Jurnal Teknik ITS*. 8(2):2301-9271.
- Purnomo, H. and Rahardian, D. 2008. Indonesian traditional meatball. *International Food Research Journal*. 15(2): 101-108.
- Ratnasari, D., Yuniar, D.R., dan Purniasih, L. 2021. Pengaruh penambahan tepung maizena terhadap mutu nugget ikan gabus. *Jurnal Ilmiah Gizi dan Kesehatan*. 2(2):7-14.
- Riska, D.A., Tejasari., dan Yhulia, P.S. 2016. Karakteristik fisik, nilai gizi, dan mutu sensori sosis lele dumbo (*clarias gariepinus*) dengan variasi jenis dan konsentrasi bahan pengisi. *Jurnal Agroteknologi*. 10(1):25-35.
- Rizta, A.R. dan Zukryandry. 2021. Substitusi tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*) dalam pembuatan bolu kukus. *Journal of Food Science and Technology*. 1(1)37-48.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., dan Sari, M.P. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press. Bogor.

- Simanjuntak, E.A., Effendi, R., dan Rahmayuni. 2017. Kombinasi pati sagu dan *modified cassava flour* (mocaf) dalam pembuatan nugget ikan gabus. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*. 4(1): 1-15.
- Simbolon, T.V.M., Pato, U., dan Restuhadi, F. 2016. Kajian pembuatan nugget dari jantung pisang dan tepung kedelai dengan penambahan ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*. 3(1):1-15.
- Sri, E.L., Freshty, Y.A., dan Tenny, A. 2020. Faktor-faktor penentu keputusan pembelian ikan di Kabupaten Sumba Barat Daya, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Sosek*. 15(2):213-221.
- Sudaryani, T. 2003. *Kualitas Telur*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sudjatini. 2020. Pengaruh cara pengolahan terhadap aktivitas antioksidan ekstrak bawang putih (*Allium sativum L.*) varietas Kating dan Sinco. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*. 3(1):1-7.
- Sulistiana, E. 2020. Uji Organoleptik Nugget Ayam dengan Penambahan Tepung Wortel (*Daucus carota L.*). (Skripsi). Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin. Makasar.
- Suprpto, D. 2018. Pengaruh perbedaan metode penggorengan terhadap kualitas fisik, kimia dan organoleptik chicken nugget. *Jurnal Ilmiah Filia Cendikia*. 3(1):31-35.
- Suryono, M., Harijono, dan Yunianta. 2013. Pemanfaatan ikan tuna (*Yellowfin tuna*), ubi jalar dan sagu (*Metroxylon sago sp*) dalam pembuatan kamaboko. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 14(1):9-20.
- Utiahman, G., Harmain, M.R dan Yusuf, N. 2013. Karakteristik kimia dan organoleptik nugget ikan layang yang disubstitusi tepung ubi jalar putih. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1(3):126 -138.
- Utomo, D., Rekna, W., dan Rakhmad, W. 2013. Pemanfaatan Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) menjadi Bakso dalam Rangka Perbaikan Gizi Masyarakat dan Upaya Meningkatkan Nilai Ekonomisnya. (Skripsi) Fakultas Pertanian. Universitas Yudharta Pasuruan, Pasuruan.
- Vera, A.Y. dan Akbar, M. 2018. Pembuatan tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*) dengan berbagai varietas ubi kayu dan lama fermentasi. *Jurnal EDIBLE*. 7(1): 40-48.
- 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.

- White W.T., Last P.R., Dharmadi, Faizah R., Chodrijah U., Prisantoso B.I., Pogonoski J.J., Puckridge M., and Blaber S.J.M. 2013. Market Fishes of Indonesia (Jenis-Jenis Ikan di Indonesia). *ACIAR Monograph No. 155*. Australian Centre for International Agricultural Research: Canberra. 438 pp.
- Wiraswati, A. 2013. Pengaruh substitusi tepung mocaf (*Modified of Cassava Flour*) terhadap mutu organoleptik kue mochi. *E- Journal Boga*. 2(3): 44-50.
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia. Jakarta.
- Yeni, D.S.P. 2012. *Tepung Mocaf Alternatif Pengganti Terigu*. Balai Pendidikan dan Pelatihan Daerah Provinsi Jawa Barat.
- Yufidasari, H.S., Nursyama, H., dan Ardiantia, B.P. 2018. Penggunaan bahan pengemulsi alginat dan substitusi tepung kentang pada pembuatan bakso ikan gabus (*channa striata*). *Journal of Fisheries and Marine Research*. 2(3):178-185.