

**PENGARUH FORMULASI TEPUNG DAUN KELOR  
(*Moringa oleifera*) DAN TEPUNG TERIGU TERHADAP  
KARAKTERISTIK FISIK DAN SENSORI NUGET IKAN PATIN  
(*Pangasius hypophthalmus*)**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Vika Nurmanita Dewi**

**1914051026**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF MORINGA LEAF FLOUR (*Moringa oleifera*) and WHEAT FLOUR FORMULATIONS ON THE PHYSICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS OF CATFISH NUGETS (*Pangasius hypophthalmus*)**

**By**

**VIKA NURMANITA DEWI**

This research aims to determine the effect of Moringa leaf flour and wheat flour formulations on the physical and sensory characteristics of catfish nuggets and determine the best Moringa leaf meal and wheat flour formulations and the chemical characteristics of the best treatment catfish nuggets. This study was prepared in a Complete Group Randomized Design (RAKL), with a single factor of 6 level treatments and 4 replication. The factors used are the formulation of moringa leaf flour and wheat flour, namely P1 (0%: 50%), P2 (10%: 40%), P3 (15%: 35%), P4 (20%: 30%), P5 (25%: 25%), P6 (30%: 20%). The data obtained were tested for similarity of variance with the Barlett test and data similarity with the Tukey test. Furthermore, the data is analyzed by variety analysis to obtain an estimator of error variety and determine the effect of treatment. Then the data was further analyzed using the BNJ test at the level of 5%. The results showed that there was an influence of the formulation of Moringa leaf flour and wheat flour on physical characteristics (hardness, texture and color), moisture content and sensory tests. The P2 treatment showed an increase in protein content by 1.39%, fat content by 3.8%, ash content by 0.13%, antioxidant activity by 25.51%, and crude fiber content by 2.196% compared to P1 nuggets (control). Consumption of 4 pieces of catfish nuggets with Moringa leaf flour 10% can contribute to meeting daily fiber needs as much as 2.2%.

**Keywords :** Catfish nuggets, moringa leaf meal, wheat flour

## ABSTRAK

### **PENGARUH FORMULASI TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DAN TEPUNG TERIGU TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN SENSORI NUGET IKAN PATIN (*Pangasius hypophthalmus*)**

OLEH

**VIKA NURMANITA DEWI**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu terhadap karakteristik fisik dan sensori nuget ikan patin dan menentukan formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu terbaik dan karakteristik kimia nuget ikan patin perlakuan terbaik. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL), dengan faktor tunggal 6 perlakuan dan 4 ulangan. Faktor yang digunakan yaitu formulasi tepung daun keor dan tepung terigu yaitu P1(0%: 50%), P2 (10%: 40%), P3 (15%: 35%), P4 (20%: 30%), P5 (25%: 25%), P6 (30%: 20%). Data yang diperoleh diuji kesamaan ragamannya dengan uji Barlett dan kemenambahan data dengan uji *Tukey*. Selanjutnya data dianalisis dengan analisis ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan mengetahui pengaruh perlakuan. Kemudian data dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan uji BNJ pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu terhadap karakteristik fisik (*hardness*, tekstur dan warna), kadar air dan uji sensori. Perlakuan P2 menunjukkan peningkatan kadar protein sebesar 1,39%, kadar lemak 3,8%, kadar abu 0,13%, aktivitas antioksidan 25,51%, dan kadar serat kasar 2,196% dibandingkan dengan nuget P1 (kontrol). Konsumsi 4 potong nuget ikan patin dengan tepung daun kelor 10% dapat berkontribusi untuk memenuhi kebutuhan serat harian sebanyak 2,2%.

Kata Kunci : Nuget ikan patin, tepung daun kelor, tepung terigu

**PENGARUH FORMULASI TEPUNG DAUN KELOR  
(*Moringa oleifera*) DAN TEPUNG TERIGU TERHADAP  
KARAKTERISTIK FISIK DAN SENSORI NUGET IKAN PATIN  
(*Pangasius hypophthalmus*)**

Oleh

Vika Nurmanita Dewi

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  
2023**

Judul Skripsi : **PENGARUH FORMULASI TEPUNG DAUN  
KELOR (*Moringa oleifera*) DAN TEPUNG  
TERIGU TERHADAP KARAKTERISTIK  
FISIK DAN SENSORI NUGET IKAN PATIN  
(*Pangasius hypophthalmus*)**

Nama Mahasiswa : **Vika Nurmanita Dewi**


Nomor Pokok Mahasiswa : 1914051026

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Pertanian

**MENYETUJUI**

1. **Komisi Pembimbing**



**Dyah Koesomawardani, S.Pi.,M.P**  
NIP : 19700127 199512 2 001



**Esa Ghanim Fadhallah, S.Pi.,M.Si**  
NIP : 199110129 201903 1 014

2. **Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian**



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

**MENGESAHKAN**

1. **Tim Penguji**

**Ketua**

**: Dyah Koesomawardani, S.Pi.,M.P.**



**Sekretaris**

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



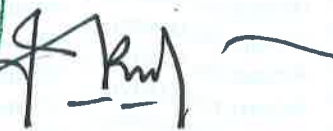
**Penguji**

**: Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Si.**



**bukan Pembimbing**

**Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**

**NIP : 19611020 198603 1 002**

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 23 November 2023**

## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA**

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Vika Nurmanita Dewi

NPM : 1914051026

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya sendiri berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasi sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil 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, 23 November 2023

Yang membuat pernyataan



Vika Nurmanita Dewi

NPM. 1914051026

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Bandarejo pada tanggal 7 Februari 2002. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan bapak Samino dan Ibu Markamah. penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri 2 Natar pada tahun 2013, SMP Negeri 2 Natar pada tahun 2016, Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Metro pada tahun 2019. Pada tahun 2019 penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Merbau Mataram, Kecamatan Merbau Mataram, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung pada bulan Januari-Februari 2022. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Salama Nusantara, Yogyakarta dengan judul laporan “ Mempelajari Proses Produksi dan Saluran Distribusi Produk Wedang Uwuh di PT. Salama Nusantara”. Selama menjadi mahasiswa penulis juga aktif mengikuti kegiatan kemahasiswaan kampus Radio Kampus Unila dan menjadi Finance Chief pada tahun 2020-2021, penulis juga pernah menjadi bendahara pelaksana program Rakafair 2021 serta menjadi anggota HMJ THP FP Unila.



## SANWACANA

Puji dan syukur penulis hanturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ **Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Karakteristik Fisik dan Sensori Nugget Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*)**”. Atas selesainya skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan sehingga skripsi ini selesai tepat pada waktunya. Ucapan terima kasih tersebut disampaikan kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir Irwan Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P, M.T.A.,selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian atas izin penelitian yang diberikan.
3. Ibu Dyah Koesomawardani, S.Pi.,M.P. selaku dosen pembimbing akademik sekaligus dosen pembimbing 1 penulis yang telah berkenan memberikan ilmu, saran, arahan, dan bimbingan kepada penulis selama kuliah, terutama dalam proses penelitian hingga penyelesaian penulisan skripsi ini.
4. Bapak Esa Ghanim Fadhallah, S.Pi.,M.Si. selaku dosen pembimbing 2 penulis yang telah mencurahkan segala waktu, ilmu, saran, dan motivasi dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan dan juga saran terkait penelitian maupun penelitian skripsi ini.
6. Bapak dan ibu dosen pengajar dan staff di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan administrasi akademik.

7. Kepada orang tua penulis tersayang Bapak Samino dan Ibu Markamah yang telah memberikan dukungan moral maupun materil, doa, dan kasih sayang selama perkuliahan serta adikku tercinta Izza Galang Ramadhan yang telah menjadi penghibur penulis dalam segala situasi.
8. Sahabat – sahabatku tercinta Andini, Renita, Leona dan Dewi yang telah senantiasa memberikan support dan membantu penulis baik secara fisik maupun mental dari awal perkuliahan hingga penelitian.
9. Teman-teman satu PA (Faras, Rahma, Lotta, Chendy, Mus) yang selalu saling membantu dan mendukung pada proses pelaksanaan penelitian dan juga penyelesaian skripsi ini.
10. Teman-teman jurusan THP FP Unila angkatan 2019, terkhusus kelas B yang saling mengingatkan, memberikan masukan selama perkuliahan dan memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

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

Bandar Lampung, 23 November 2023

Vika Nurmanita Dewi

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang dan Masalah .....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Kerangka Pemikiran .....	4
1.4 Hipotesis .....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Ikan Patin Siam ( <i>Pangasius hypophthalmus</i> ).....	7
2.2 Tepung daun kelor.....	9
2.3 Nuget Ikan.....	11
2.4 Bahan Pengisi.....	12
2.4.1 Tepung terigu.....	13
2.4.2 Tepung Tapioka.....	14
2.5 Proses Pembuatan Nuget ikan .....	15
2.5.1 Penggilingan .....	15
2.5.2 Pengukusan .....	15
2.5.3 <i>Batter dan Breeding</i> .....	16
2.5.4 Penggorengan .....	16
2.5.5 Pembekuan .....	17
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>18</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	18
3.2 Bahan dan Alat.....	18

3.3	Metode Penelitian .....	19
3.4	Pelaksanaan Penelitian .....	20
3.4.1	Pembuatan tepung daun kelor .....	20
3.4.2	Pembuatan nuget ikan patin dengan penam bahan tepung daun kelor .....	21
3.5	Pengamatan .....	23
3.5.1	Uji Tekstur dengan <i>Texture Analyzer</i> ( <i>Brookfield CT-3</i> ).....	23
3.5.2	Uji Sensori.....	23
3.5.3	Analisis Proksimat .....	26
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
4.1	Kadar Air .....	31
4.2	Uji Sensori .....	33
4.2.1	Tekstur (Skoring).....	33
4.2.2	Rasa (Skoring) .....	35
4.2.3	Aroma (Skoring).....	36
4.2.4	Warna (Skoring) .....	38
4.2.5	Rasa (Hedonik) .....	40
4.2.6	Tekstur (Hedonik).....	41
4.2.7	Aroma (Hedonik).....	43
4.2.8	Warna (Hedonik) .....	44
4.2.9	Penerimaan Keseluruhan .....	46
4.3	<i>Hardness</i> .....	47
4.4	Penentuan Perlakuan Terbaik .....	48
4.5	Analisis Proksimat Perlakuan Terbaik.....	51
4.5.1	Uji Aktivitas Antioksidan .....	52
4.5.2	Kadar Abu .....	55
4.5.3	Kadar Lemak .....	55
4.5.4	Kadar Protein .....	56
4.5.5	Kadar Serat Kasar .....	56
<b>V.</b>	<b>KESIMPULAN.....</b>	<b>58</b>
5.1	Kesimpulan .....	58
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>60</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi zat gizi ikan patin segar berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017 .....	8
2. Kandungan gizi daun kelor dalam 100 gram .....	9
3. Kandungan gizi tepung daun kelor per 100 g .....	10
4. Persyaratan mutu dan keamanan nuget ikan SNI 7758:2013.....	12
5. Kandungan gizi tepung terigu per 100 g .....	13
6. Kandungan gizi tepung tapioka.....	14
7. Formulasi nuget ikan patin dengan penambahan tepung daun kelor ...	19
8. Lembar kuisioner uji skoring .....	24
9. Lembar kuisioner uji hedonik .....	25
10. Hasil uji lanjut BNJ 5% kadar air nuget ikan patin dengan berbagai formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	31
11. Hasil uji lanjut BNJ 5% tekstur (skoring) nuget ikan patin dengan berbagai formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	33
12. Hasil uji lanjut BNJ 5% rasa (skoring) nuget ikan patin dengan berbagai formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	35
13. Hasil uji lanjut BNJ 5% aroma (skoring) nuget ikan patin dengan berbagai formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	37
14. Hasil uji lanjut BNJ 5% warna (skoring) nuget ikan patin dengan berbagai formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	38
15. Hasil uji lanjut BNJ 5% rasa (Hedonik) nuget ikan patin dengan berbagai formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	40
16. Hasil uji lanjut BNJ 5% tekstur (hedonik) nuget ikan patin dengan berbagai formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu .....	42
17. Hasil uji lanjut BNJ 5% aroma (hedonik) nuget ikan patin dengan berbagai formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu .....	43

18. Hasil uji lanjut BNJ 5% warna (hedonik) nuget ikan patin dengan berbagai formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu .....	44
19. Hasil uji lanjut BNJ 5% penerimaan keseluruhan nuget ikan patin dengan berbagai formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu .....	46
20. Hasil uji lanjut BNJ 5% <i>hardness</i> nuget ikan patin dengan berbagai formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	47
21. Penentuan uji bintang nuget ikan patin dengan penambahan formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu .....	49
22. Uji pembobotan (de garmo) .....	50
23. Hasil uji pembobotan de garmo .....	51
24. Analisis proksimat perlakuan terbaik nuget ikan patin dengan formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu .....	52
25. Hasil pengujian IC <sub>50</sub> .....	53
26. Perhitungan IC <sub>50</sub> .....	54
27. Hasil uji kadar air nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	69
28. Uji homogenitas data (uji <i>Barlett</i> ) kadar air nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu .....	69
29. Uji ANOVA kadar air nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	70
30. Uji BNJ kadar air nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	70
31. Hasil uji sensori tekstur (Skoring) nuget kan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	70
32. Uji homogenitas data (uji <i>Barlett</i> ) tekstur (skoring) nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu .....	71
33. Uji ANOVA tekstur (skoring) nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	71
34. Uji BNJ tekstur (skoring) nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	72
35. Hasil uji sensori Rasa (Skoring) nuget kan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	72
36. Uji homogenitas data (uji <i>Barlett</i> ) rasa (skoring) nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor .....	72
37. Uji ANOVA rasa (skoring) nuget ikan patin dengan penambahan tepung daun kelor.....	73
38. Uji BNJ rasa (skoring) nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	73

39. Hasil uji sensori aroma (Skoring) nuget kan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	74
40. Uji homogenitas data (uji <i>Barlett</i> ) aroma (skoring) nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor .....	74
41. Uji ANOVA aroma (skoring) nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	75
42. Uji BNJ aroma (skoring) nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	75
43. Hasil uji sensori warna (Skoring) nuget kan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	75
44. Uji homogenitas data (uji <i>Barlett</i> ) warna (skoring) nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor .....	76
45. Uji ANOVA warna (skoring) nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor.....	76
46. Uji BNJ warna (skoring) nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor.....	77
47. Hasil uji sensori rasa (Hedonik) nuget kan patin dengan substitusi tepung daun kelor.....	77
48. Uji homogenitas data (uji <i>Barlett</i> ) rasa (hedonik) nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor .....	77
49. Uji ANOVA rasa (hedonik) nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor.....	78
50. Uji BNJ rasa (hedonik) nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor.....	78
51. Hasil uji sensori tekstur (Hedonik) nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor.....	79
52. Uji homogenitas data (uji <i>Barlett</i> ) tesktur (hedonik) nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor .....	79
53. Uji ANOVA tekstur (hedonik) nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	80
54. Uji BNJ tekstur (hedonik) nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	80
55. Hasil uji sensori aroma (Hedonik) nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	80
56. Uji homogenitas data (uji <i>Barlett</i> ) aroma (hedonik) nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu .....	81
57. Uji ANOVA aroma (hedonik) nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	81

58. Uji BNJ aroma (hedonik) nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	82
59. Hasil uji sensori warna (Hedonik) nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	82
60. Uji homogenitas data (uji <i>Barlett</i> ) warna (hedonik) nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu .....	83
61. Uji ANOVA warna (hedonik) nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	83
62. Uji BNJ warna (hedonik) nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	84
63. Hasil uji sensori penerimaan keseluruhan nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu .....	84
64. Uji homogenitas data (uji <i>Barlett</i> ) penerimaan keseluruhan nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu .....	85
65. Uji ANOVA penerimaan keseluruhan nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu .....	85
66. Uji BNJ penerimaan keseluruhan nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	86
67. Hasil uji <i>hardness</i> nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	86
68. Uji homogenitas data (uji <i>Barlett</i> ) <i>hardness</i> nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu .....	86
69. Uji ANOVA <i>hardness</i> nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	87
70. Uji BNJ <i>hardness</i> nuget ikan patin dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	87
71. Data uji bintang nuget ikan patin dengan penambahan formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu .....	88
72. Uji pembobotan (de garmo) nuget ikan patin dengan penambahan formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu .....	89
73. Hasil bobot uji de garmo nuget ikan patin dengan formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu .....	90



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan patin siam ( <i>Pangasius hypophthalmus</i> ) .....	7
2. Pembuatan tepung daun kelor .....	20
3. Diagram alir pembuatan nuget ikan patin .....	22
4. Kenampakan nuget ikan patin dengan formulasi penambahan tepung daun kelor dan tepung terigu (A) P1, (B) P2, (C) P3, (D) P4, (E) P5, (F) P6 .....	39
5. Grafik Inhibisi .....	53
6. Pembuatan tepung daun kelor .....	92
7. Pembuatan nuget ikan patin dengan penambahan formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu .....	92
8. Nuget ikan patin dengan penambahan formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu sebelum digoreng .....	93
9. Nuget ikan patin dengan penambahan formulasi tepung daun kelordan tepung terigu setelah digoreng .....	93
10. Uji sensori nuget ikan patin dengan penambahan formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu .....	94
11. Uji kadar air nuget ikan patin dan tepung daun kelor .....	94
12. Uji kadar abu perlakuan terbaik nuget ikan patin dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung terigu .....	94
13. Analisis tekstur dengan menggunakan <i>Texture Profile Analyzer</i> .....	95
14. Uji antioksidan nuget ikan patin perlakuan terbaik dan kontrol .....	95

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan luas perairan hampir tiga kali lebih luas daripada daratan. Kondisi ini tentunya sangat menguntungkan bagi masyarakat sekitar terutama dalam bidang perikanan. Salah satu potensi perikanan yang belum dimaksimalkan yaitu hasil budidaya air tawar. Ikan patin merupakan salah satu jenis ikan air tawar dari kelompok lele-lelean (*catfish*) yang memiliki daging berwarna putih. Konsumsi ikan banyak digemari oleh masyarakat, berdasarkan KKP (2021), angka konsumsi ikan nasional mencapai 55,37 kg/kapita pada tahun 2021, angka ini meningkat 1,48% dibanding tahun 2020 sebesar 54,56 kg/kapita dan pada tahun 2022 pemerintah menargetkan konsumsi ikan nasional mencapai 59,33 kg/kapita. Salah satu ikan yang memiliki jumlah yang melimpah di Lampung yaitu ikan patin dengan produksi yang meningkat setiap tahunnya, pada tahun 2019 produksi ikan patin sebesar 287.828 ton dan meningkat menjadi 348.782 ton pada tahun 2020 (KKP, 2021).

Ikan patin memiliki tekstur daging yang lunak, berdaging tebal, memiliki rasa yang gurih dan dinilai lebih aman untuk kesehatan karena kadar kolesterolnya rendah dibanding hewan ternak serta memiliki kandungan protein yang cukup tinggi (Simanjuntak, 2018). Berdasarkan Komposisi Pangan Indonesia (2017), kandungan gizi ikan patin per 100 g berat bahan yang dapat dimakan (BBD) mengandung 17 g protein, 74,4 air, 6,6 g lemak, dan 0,9 g abu. Ikan patin memiliki kandungan lemak jenuh yang rendah dan protein yang tinggi sehingga cocok dikonsumsi semua usia dan juga sumber penting asam lemak omega 3, selenium dan taurin yang dapat berfungsi untuk merangsang perkembangan sel terutama bagi balita dan anak-anak, namun ikan memiliki sifat yang mudah rusak

(*highly perishable*) yang disebabkan kadar air yang sangat tinggi yaitu 70-80% dan kandungan nutrisi yang dapat menjadi substrat bagi pertumbuhan mikroba pembusuk (Azizah dkk., 2017). Oleh karena itu diperlukan pengolahan menjadi produk yang memiliki masa simpan yang lama, salah satunya yaitu nuget. Nuget ikan merupakan suatu bentuk olahan daging ikan yang digiling halus dan dicampur dengan bahan pengikat dan bahan pengisi serta diberi bumbu-bumbu lalu dikukus, kemudian dicetak menjadi bentuk tertentu yang dilapisi dengan telur dan tepung roti (Amalia, 2012). Proses pembuatan nuget membutuhkan bahan pengisi untuk menghasilkan cita rasa yang disukai, sebagai bahan pengikat air serta mendapatkan tekstur nuget yang padat. Bahan pengisi yang digunakan yaitu tepung terigu. Kelebihan tepung terigu yaitu mengandung protein berupa gluten. Gluten tersusun atas protein gliadin sebanyak 20-25% dan glutenin sebanyak 35-40%. Gluten yang dimiliki tepung terigu dapat membantu terbentuknya tekstur dan kekenyalan nuget ikan (Kusumaningrum, 2013).

Nuget ikan pada umumnya mengandung kadar protein yang tinggi tetapi rendah serat. Berdasarkan penelitian Silaban dkk. (2017) kadar serat nuget ikan patin yaitu 0,004%. Rata-rata konsumsi serat masyarakat Indonesia berkisar antara 9,9-10,7 gram/hari masih jauh dari kebutuhan serat yang dianjurkan yaitu 30 gram/hari, kekurangan serat dapat menyebabkan terjadinya gangguan kolon seperti konstipasi (Santoso, 2011). Konsumsi serat masyarakat harus ditingkatkan agar sesuai dengan kebutuhan yang dianjurkan. Nuget ikan patin mengandung serat yang rendah sehingga dibutuhkan sumber nabati untuk menutupi kelemahan tersebut. Salah satu sumber nabati yang potensial yaitu tepung daun kelor. Tepung daun kelor memiliki kandungan serat yang paling tinggi yaitu 19,2 % dibandingkan dengan daun kelor segar 7,92%, daun kelor kering 12,63% dan *puree* daun kelor 6,40%. Selain itu, dalam 100 g tepung daun kelor juga mengandung protein sebesar 27,1 g, lemak 2,3 g dan vitamin lainnya (Aminah dkk., 2015).

Penambahan tepung daun kelor dan tepung terigu diduga berpengaruh terhadap karakteristik fisik dan sensori nuget ikan. Tepung terigu mengandung protein yang cukup tinggi berupa gluten. Gluten dapat merenggangkan ikatan antar

molekul sehingga air akan masuk ke dalam molekul pati, akibatnya terjadi peningkatan volume dan pengembangan granula pati saat pemanasan serta kemampuan gluten dalam mengikat air dengan ikatan hidrogen yang kuat (Dias *et al.*,2011). Gluten pada tepung terigu dapat membentuk tekstur nuget, sedangkan tepung daun kelor memiliki serat yang tinggi. Adanya serat dalam tepung daun kelor dapat menyebabkan air bebas dalam bahan menjadi semakin sedikit karena air terserap dalam struktur molekul serat sehingga dapat mempengaruhi kekerasan dari nuget (Abdillah, 2006). Semakin tinggi kadar serat pangan maka semakin keras tekstur dari produk (Maliluan, 2014). Kalaikannan (2014), menyatakan bahwa nilai *hardness* pada nuget ayam semakin tinggi seiring dengan semakin besar penambahan tepung oat .Berdasarkan penelitian

Selain itu penambahan formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu juga berpengaruh terhadap sensori nuget ikan yaitu rasa, warna, aroma dan tekstur. Berdasarkan penelitian Hafidhah (2015), semakin banyak daun kelor maka warna nuget semakin hijau dan aroma semakin langu sedangkan semakin sedikit penambahan daun kelor maka rasa nuget ikan tongkol semakin gurih. Penelitian mengenai pemanfaatan tepung daun kelor dalam pembuatan nuget ikan patin belum pernah dilaporkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan formulasi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dan tepung terigu terhadap karakteristik fisik dan sensori nuget ikan patin.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui pengaruh formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu terhadap karakteristik fisik dan sensori nuget ikan patin
2. Menentukan formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu terbaik dan karakteristik kimia nuget ikan patin perlakuan terbaik

### 1.3 Kerangka Pemikiran

Nugget ikan merupakan salah satu produk olahan ikan yang digiling halus dan diberi bumbu kemudian dicampurkan dengan bahan pengisi (*filler*) dan bahan pengikat (*binder*). Bahan pengikat dan bahan pengisi yang biasa digunakan yaitu tepung tapioka dan tepung terigu. Tepung terigu memiliki kandungan utama protein larut air berupa gluten yang tinggi sehingga lebih banyak mengikat air. Selain itu tepung terigu berfungsi memperbaiki elastisitas, warna dan kekuatan gel yang berperan sebagai pembentuk tekstur nugget sedangkan tepung tapioka mengandung 90% pati yang memiliki kemampuan menyerap air, dalam suhu panas akan terbentuk gel sehingga dapat membentuk gelatinisasi sehingga dapat membentuk tekstur nugget (Amertaningtyas dkk., 2021). Menurut Purwani (2022) hasil terbaik perbandingan tepung terigu dan tapioka pada kualitas nugget ampas tahu diperoleh pada perbandingan (25%:25%) b/b dari ampas tahu. Nugget dengan penambahan tepung terigu dan tepung tapioka memiliki kekurangan yaitu kandungan serat yang rendah sehingga dibutuhkan bahan untuk meningkatkan serat nugget ikan yaitu dengan penambahan tepung daun kelor.

Tepung daun kelor merupakan hasil dari penggilingan daun kelor yang telah dikeringkan sehingga menjadi bubuk yang dapat digunakan pada olahan pangan. Kadar zat gizi tepung daun kelor per 100 mengandung 19,2 g serat, 27,1 g protein, 2,3 g lemak. Kandungan yang dimiliki tepung daun kelor tidak dapat menggantikan peran dari terigu karena tidak memiliki kandungan gluten, namun serat dan protein yang tinggi memiliki sifat yang hampir sama dengan tepung terigu yaitu dapat mengikat air dengan kuat. Serat memiliki luas permukaan yang besar sehingga memiliki kemampuan untuk membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air dengan luas (Darajat, 2010). Berdasarkan penelitian Illene (2014) pada nugget ikan dengan tepung menjes, serat tepung menjes berpengaruh terhadap tekstur nugget ikan tuna, serat pangan dalam tepung menjes akan mengganggu proses gelatinisasi dari pati karena terjadi kompetisi dalam pengikatan air, namun serat memiliki gugus hidroksil yang banyak sehingga dapat berikatan dengan air secara kuat dan juga dapat mengisi ruang-ruang kosong dalam matriks yang menyebabkan tekstur nugget menjadi padat dan keras. Selain

itu penambahan tepung daun kelor dan tepung terigu berpengaruh terhadap kadar air dan tekstur nugget. Hal ini karena kandungan serat tepung daun kelor yang tinggi 19,2%. Illene (2014), melaporkan bahwa kadar air nugget tuna menjes goreng menunjukkan terjadinya penurunan kadar air seiring dengan bertambahnya proporsi tepung menjes yang ditambahkan, adanya serat dari tepung menjes dapat mempengaruhi kadar air nugget karena serat memiliki gugus hidroksil bebas dan strukturnya yang kompleks sehingga dapat berikatan dengan air secara kuat. Selain itu penambahan tepung daun kelor juga meningkatkan kadar serat nugget. Komang dkk.(2022) menunjukkan bahwa kandungan serat kasar pada nugget ikan kembung mengalami peningkatan seiring dengan penambahan *puree* daun kelor yaitu kadar serat tertinggi pada perlakuan P5 11,53% dan kadar serat terendah pada perlakuan P0 yaitu 2,43%.

Penambahan formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu juga dapat mempengaruhi karakteristik fisik yaitu tekstur nugget ikan. Berdasarkan penelitian Dianti dkk. (2023) formulasi tepung daun kelor mempengaruhi tekstur nugget ikan gaguk, tepung terigu mengandung gluten yang dapat mengikat air dengan kuat dan mengandung pati berupa 28% amilosa dan 72% amilopektin yang berperan dalam proses gelatinisasi sehingga tekstur nugget kenyal sedangkan tepung daun kelor tidak mengandung gluten namun serat yang tinggi yang dapat mengikat air namun tidak kuat karena tidak memiliki kandungan pati sehingga semakin tinggi penambahan tepung daun kelor maka tekstur semakin keras karena proses gelatinisasi yang tidak sempurna yang menyebabkan tekstur yang semakin keras. Berdasarkan *trial error* yang telah dilakukan penambahan tepung daun kelor dengan konsentrasi tinggi 30% menghasilkan tekstur nugget semakin keras dan warna yang semakin hijau. Halim dkk. (2022), melaporkan pengaruh tepung daun kelor pada nugget ikan gabus pada parameter warna, perlakuan dengan penambahan tepung daun kelor tertinggi yaitu 50 g paling disukai karena semakin tinggi penambahan daun kelor maka warna yang dihasilkan semakin pekat, hal ini karena daun kelor mengandung klorofil dengan konsentrasi tinggi (Krisnaldi, 2015). Sumarni (2020), melaporkan bahwa panelis cenderung menyukai aroma dan warna nugget ikan tongkol dengan penambahan daun kelor 20 gr, sedangkan rasa dan tekstur yang paling disukai panelis yaitu konsentrasi tepung daun kelor

10 g, hal ini karena semakin tinggi jumlah penambahan tepung daun kelor maka nuget yang dihasilkan semakin kuat beraroma daun kelor dan teksturnya tidak kompak atau rapuh

Oleh karena itu diperlukan formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu yang tepat untuk menghasilkan nuget ikan patin dengan tekstur dan rasa yang disukai. Penambahan formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu pada pembuatan nuget ikan patin dapat ditambahkan dengan konsentrasi 10- 30% b/b dari basis 50 g tepung terigu. Berdasarkan penelitan Hasniar (2019), penambahan tepung daun kelor dengan konsentrasi lebih dari 30% semakin tidak disukai panelis, hal ini karena aromanya tajam dan sangat langu yang akan mempengaruhi parameter rasa, aroma, tekstur dan warna. Semakin tinggi daun kelor yang ditambahkan diduga juga akan berpengaruh terhadap kadar air nuget ikan patin sehingga diperlakukan formulasi yang tepat untuk mendapatkan perlakuan terbaik untuk di analisis kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu yang akan dibandingkan dengan syarat mutu SNI 7758:2013 serta analisis kadar serat dan aktivitas antioksidan. Pada penelitian ini, nuget ikan patin dengan formulasi penambahan tepung daun kelor menggunakan enam taraf konsentrasi yaitu 0%, 10, 15%, 20%, 25% dan 30% b/b dari basis tepung terigu 50g.

#### **1.4 Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah :

1. Terdapat pengaruh formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu terhadap karakteristik fisik dan sensori nuget ikan patin
2. Terdapat formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu terbaik dan karakteristik kimia nuget ikan patin perlakuan terbaik

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophtalmus*)

Ikan patin siam (*Pangasius hypophtalmus*) adalah salah satu ikan asli perairan Indonesia yang telah berhasil didomestikasi. Jenis-jenis ikan patin di Indonesia sangat banyak yaitu *Pangasius* atau *Pangasius jambal*, *Pangasius humeralis*, *Pangasius lithostoma*, *Pangasius nasutus*, *Pangasius polyuranodon*, dan *Pangasius niewenhuisii*. Sedangkan *Pangasius sutchi* dan *Pangasius hypophtalmus* yang dikenal sebagai jambal siam atau lele bangkok merupakan ikan introduksi dari Thailand (Kordi, 2005). Bentuk tubuh ikan patin siam dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan patin siam (*Pangasius hypophtalmus*)  
Sumber : Kordi (2005)

Ikan patin siam (*Pangasius hypophtalmus*) mempunyai bentuk tubuh memanjang, berwarna putih perak dengan punggung berwarna kebiruan. Ikan patin tidak memiliki sisik, kepala ikan patin relatif kecil dengan mulut terletak diujung kepala agak ke bawah. Hal ini merupakan ciri khas golongan *catfish*. Panjang tubuhnya dapat mencapai 120 cm. Sudut mulut ada dibelakangnya, sedangkan jari-jari pada sirip punggungnya terdapat 6 – 7 buah (Kordi, 2005). Pada permukaan punggung terdapat sirip lemak yang ukurannya sangat kecil dan sirip ekornya membentuk cagak dengan bentuk simetris. Sirip duburnya agak panjang dan mempunyai 30 -



33 jari-jari lunak, sirip perutnya terdapat terdapat dua pasang kumis pendek yang berfungsi sebagai peraba. Sirip punggung memiliki sebuah jari-jari keras yang berubah menjadi patil yang besar dan bergerigi 6 jari-jari lunak sedangkan sirip dada terdapat sebuah jari-jari keras yang berubah menjadi senjata yang dikenal sebagai patil dan memiliki 12 -13 jari-jari lunak (Susanto dan Khairul, 2007). Ikan patin merupakan salah satu ikan air tawar yang mudah dicari karena banyak dibudidayakan dan mempunyai kandungan gizi yang bermanfaat bagi tubuh, akan tetapi pemanfaatan ikan patin sebagai bahan pangan masih terbatas. Kandungan gizi ikan patin dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi zat gizi ikan patin segar per 100 g berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017

Zat gizi	Kandungan	Zat gizi	Kandungan
Energi (kal)	132	Kalium (mg)	346
Protein (g)	17	Tembaga (mg)	0,70
Lemak (g)	6,6	Seng (mg)	0,8
Karbohidrat (g)	1,1	Retinol (mcg)	0
Serat (g)	0,0	B-Kar (mcg)	7
Abu (g)	0,9	Thiamin (mg)	0,20
Kalsium (mg)	31	Riboflavin (mg)	0,03
Fosfor (mg)	173	Niasin (mg)	1,7
Besi (mg)	1,6	Vitamin C (mg)	0
Natrium (mg)	77		

Sumber : Kementerian Kesehatan RI (2018)

Ikan patin merupakan jenis ikan air tawar yang cukup ekonomis dan dikenal di Indonesia karena memiliki daging ikan yang gurih. Sesuai dengan pendapat Suryaningrum *et al.* (2010), daging ikan patin berwarna putih dan mempunyai rasa yang gurih yang disebabkan karena kandungan asam amino glutamat yang cukup tinggi yaitu 10,90%. Daging ikan patin memiliki daging yang tebal sehingga rendemen yang dihasilkan cukup tinggi. Ikan patin menurut Dewi (2011), memiliki daging yang tebal dan duri yang tidak terlalu banyak sehingga jumlah randemen ikan patin dapat mencapai 40-50%. Selain itu daging ikan patin memiliki tekstur yang lunak yang disebabkan karena kandungan protein stroma yang rendah yaitu 3% dibandingkan dengan daging ikan yaitu 16-28% sehingga daging ikan memiliki tekstur yang lebih lunak. Stroma adalah protein yang membentuk jaringan ikat. Komponen stroma berupa elastin, kolagen, atau

campuran keduanya. Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu jenis tanaman yang mudah tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia. Tanaman kelor merupakan tanaman perdu dengan ketinggian 7-11 meter dan tumbuh subur mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 700 meter di atas permukaan laut. Karakteristik tanaman kelor yaitu memiliki batang kayu yang berwarna keputih-putihan, berkulit tipis, tumbuh memanjang dengan cabang yang tegak dan dapat berkembang biak secara generatif melalui biji maupun vegetatif melalui stek pada batang (Krisnaldi, 2015). Daun kelor memiliki kandungan gizi terlengkap yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan zat gizi. Hal ini karena daun kelor mengandung karbohidrat, energi, protein serta berbagai mineral seperti kalsium, fosfor, zat besi, kalium, betakaroten dan vitamin C. Daun kelor juga kaya provitamin A dan C serta vitamin B dengan kandungan lemak yang rendah (Sundari, 2019). Kandungan gizi daun kelor dalam 100 gram yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan gizi daun kelor dalam 100 gram

Kandungan gizi	Daun segar	Daun kering
Energi (kkal)	92	329
Protein (g)	6,7	29,4
Lemak (g)	1,7	5,2
Karbohidrat (g)	12,5	41,2
Serat (g)	7,92	12,5
Kalsium (mg)	440	2185
Magnesium (mg)	42	448
Fosfor (mg)	70	225
Potasium (mg)	259	1236
Tembaga (mg)	0,07	0,49
Besi (mg)	0,85	25,6
Vitamin B1(mg)	0,06	2,02
Vitamin B2(mg)	0,05	21,3
Vitamin B3(mg)	0,8	7,6
Vitamin C (mg)	220	15,8
Vitamin E (mg)	448	10,8

Sumber : Gopalakrishnan *et al.* (2016)

## 2.2 Tepung Daun Kelor

Daun kelor segar memiliki kandungan serat yaitu 7,92 %, sedangkan daun kelor yang dikeringkan mengandung 12,63%, *puree* daun kelor mengandung 6,40% dan

pada tepung daun kelor kandungan serat meningkat menjadi 19,2 %. Selain meningkatkan kandungan serat, daun kelor yang dijadikan tepung daun kelor memiliki masa simpan lebih lama, mudah diolah menjadi produk lain serta dapat ditambahkan ke dalam produk makanan seperti biskuit, nuget, sosis dan kue sebagai bahan fortifikan bernutrisi tinggi (Aminah dkk., 2015). Zakaria dkk. (2019), menjelaskan cara pembuatan tepung daun kelor, dimana tahap awal proses tersebut yakni pemilihan daun kelor yang akan digunakan yaitu daun yang berwarna hijau tua. Setelah itu daun dicuci hingga bersih lalu dipisahkan dari tangkainya. Tahap selanjutnya yakni meletakkan daun kelor di wadah pengering dan dikeringkan selama kurang lebih 3 hari dengan suhu sekitar 38-39°C. Daun kelor yang telah kering selanjutnya dihaluskan dengan menggunakan blender lalu diayak sehingga menghasilkan bubuk daun kelor. Daun kelor memiliki kandungan antioksidan yang tinggi yang terdiri atas tannin, stroida, triterpenoid, fenolat, flavonoid, saponin dan alkaloid. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kelor yang diuji menggunakan metode maserasi memiliki daya antioksidan dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 22,1818 ppm yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kelor sangat kuat (Rizkayanti dkk.,2017). Daun kelor yang diolah menjadi tepung memiliki kandungan gizi yang lebih tinggi dibandingkan dengan daun kelor segar. Kandungan gizi tepung daun kelor per 100 g dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan gizi tepung daun kelor per 100 g

Komponen Nutrisi	Tepung daun kelor
Kadar air (%)	7,5
Protein (g)	27,1
Lemak (g)	2,3
Karbohidrat (g)	38,2
Serat (g)	19,2
Kalori (kcal/100g)	205
Kalsium (mg)	2003
Kalium (mg)	1327
Vitamin C (Asam Askorbat) (mg)	17,3
Vitamin A (B Karoten) (mg)	16,3
Vitamin B1 (Thiamin) (mg)	2,64
Vitamin B2 (Riboflavin) (mg)	20,5
Vitamin E (Tokoferol) (mg)	113

Sumber : Aminah dkk. (2015)

### 2.3 Nugget Ikan

Nugget merupakan salah satu produk pangan yang cukup disukai oleh masyarakat karena mudah disajikan. Nugget tergolong dalam salah satu produk olahan *restructured meat* yaitu olahan daging yang memanfaatkan potongan-potongan daging yang relatif kecil lalu direkatkan kembali menjadi suatu produk olahan daging yang lebih besar ukurannya (Amertaningtyas, 2021). Produk nugget biasanya dibuat dengan bahan utama yaitu daging sapi, ayam, ikan dan lain – lain. Namun pada umumnya nugget dibuat dari daging ayam sedangkan nugget yang terbuat dari daging ikan masih jarang tersedia (Hastuti dkk., 2016).

Nugget merupakan salah satu jenis produk beku siap saji yaitu produk yang telah mengalami pemanasan sampai setengah matang (*pre cooked*), kemudian dibekukan. Produk beku siap saji ini hanya memerlukan waktu penggorengan selama satu menit pada suhu 150 °C, ketika digoreng nugget beku setengah matang akan berubah menjadi kekuning-kuningan dan kering. Tekstur nugget tergantung dari bahan dasarnya. Nugget pertama kali dipopulerkan di Amerika Serikat dan makanan ini banyak diminati (Ginting dan Umar, 2005). Persyaratan mutu dan keamanan nugget ikan menurut SNI 7758:2013 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Persyaratan mutu dan keamanan nuget ikan SNI 7758:2013

Parameter mutu	Satuan	Persyaratan
a. Sensori		Min 7 (skor 3-9)
b. Kimia		
- Kadar air	%	Maks 60,0
- Kadar abu	%	Maks 2,5
- Kadar protein	%	Min 5,0
- Kadar lemak	%	Maks 15
c. Cemaran Mikroba		
- ALT	Koloni/g	Maks $5 \times 10^4$
- <i>Escherichia coli</i>	APM/g	< 3
- <i>Salmonella</i>	-	Negatif/25 g
- <i>Vibrio Cholerae</i>	-	Negatif/25 g
- <i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks $1 \times 10^2$
d. 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
e. Cemaran Fisik		
- <i>Filth</i>	-	- 0

Sumber : BSN (2013)

## 2.4 Bahan Pengisi

Bahan pengisi merupakan sumber pati yang ditambahkan dalam produk restrukturisasi untuk menambah bobot produk dengan mensubstitusi sebagian daging sehingga biaya dapat ditekan. Fungsi lain dari bahan pengisi adalah membantu meningkatkan volume produk. Menurut Gumilar dkk. (2011), bahan yang bisa digunakan sebagai pengisi berupa tepung yang memiliki pati yang tinggi. Pati terdiri atas dua fraksi yang dapat terpisah dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak terlarut disebut amilopektin. Fraksi amilosa berperan penting dalam stabilitas gel, karena sifat hidrasi amilosa dalam pati yang dapat mengikat molekul air dan kemudian membentuk massa yang elastis. Stabilitas ini dapat hilang dengan penambahan air yang berlebihan. Bahan pengisi yang umum digunakan pada pembuatan nuget adalah tepung (Afrisanti, 2010).

### 2.4.1 Tepung terigu

Tepung terigu adalah bahan yang digunakan dalam pembuatan nuget ikan yang berfungsi sebagai bahan pengisi yang diperoleh dari bulir gandum. Kadar protein tepung terigu berkisar antara 8-14%. Menurut Rustandi, (2011), tepung terigu digolongkan menjadi 3 tingkatan yang dibedakan berdasarkan protein yaitu *hard flour* (kandungan protein 12% - 14%), *medium flour* (kandungan protein 10,5% - 11,5%), dan *soft flour* (kandungan protein 8% - 9%). Kadar protein menentukan elastisitas dan tekstur sehingga penggunaannya disesuaikan dengan jenis dan spesifikasi adonan yang akan dibuat. Klasifikasi pertama adalah protein tinggi, yang mengandung kadar protein 11%-13% atau bahkan lebih. Bila terkena bahan cair maka glutennya akan mengembang dan saling mengikat dengan kuat membentuk adonan yang sifatnya liat. Kedua, protein sedang, yang mengandung kadar protein antara 8%-10%. Tepung terigu mengandung protein berupa gluten yang berperan dalam membantu terbentuknya tekstur dan kekenyalan produk makanan yang dibuat. Tepung terigu terdiri atas 28% amilosa dan 72% amilopektin. Amilosa memiliki struktur lurus dan banyak mengandung gugus hidroksil sehingga lebih mudah untuk mengikat dan melepas air sedangkan amilopektin mempunyai sifat sulit untuk menyerap air namun air akan tertahan bila sudah terserap (Rahmah dkk., 2017). Selain itu tepung terigu mengandung komponen utama yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan gizi tepung terigu per 100 g

Komponen	Jumlah
Kalori (kal)	332
Protein (g)	9,61
Lemak (g)	1,95
Karbohidrat (g)	74,48
Kalsium (mg)	33
Fosfor (mg)	323
Besi (mg)	3,71
Vitamin A (IU)	9
Vitamin C (MG)	0,0
Air (g)	12,42
Serat (g)	0,40

Sumber : USDA (2014)

## 2.4.2 Tepung Tapioka

Tepung tapioka dalam pembuatan nugget digunakan sebagai bahan pengikat yang dibuat dari umbi kayu dengan cara pati yang diekstrak dengan air dari umbi singkong (ketela pohon), disaring dan diendapkan. Bagian yang diendapkan dikeringkan dan digiling hingga diperoleh butiran-butiran halus putih yang disebut tapioka. Tepung tapioka dimanfaatkan sebagai bahan baku pengental, penstabil, pembentuk tekstur, pengikat lemak dan air dan sebagai pembentuk emulsi. Tepung pati dapat meningkatkan daya mengikat air karena kemampuan menahan air selama proses pengolahan dan pemanasan (Yuanita dan Silitonga, 2014). Kandungan gizi tepung tapioka dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kandungan gizi tepung tapioka

Komposisi	Jumlah (g)
Air	13,20
Karbohidrat	86,53
Protein	0,13
Lemak	0,04
Abu	0,09
Serat	0,9

Sumber : Yuanita dan Silitonga (2014)

Tepung tapioka merupakan bahan pengikat yang relatif murah, mempunyai daya ikat air yang tinggi dan membentuk tekstur adonan yang kuat tapioka kaya karbohidrat dan energi. Pati merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan alfa glikosidik. Tepung tapioka mengandung amilosa sebesar 17 % dan amilopektin sebesar 83%. Rasio antara amilosa dan amilopektin yang menyusun molekul pati akan mempengaruhi pola gelatinisasi dan kadar amilopektin akan memberikan sifat mudah membentuk gel. Tepung tapioka mempunyai kandungan amilopektin yang tinggi sehingga mempunyai sifat tidak mudah menggumpal, mempunyai daya lekat yang tinggi, tidak mudah pecah atau rusak dan suhu gelatinisasinya relatif rendah antara 52- 64 °C (Tangketasik, 2013).

## **2.5 Proses Pembuatan Nugget ikan**

### **2.5.1 Penggilingan**

Penggilingan daging bertujuan untuk menghaluskan atau melembutkan daging sehingga mudah dicampur dengan bahan tambahan lain sehingga membentuk suatu adonan. Penggilingan daging diusahakan pada suhu di bawah 15°C, yaitu dengan menambahkan es pada saat penggilingan daging. Pendinginan ini bertujuan untuk mencegah denaturasi protein aktomiosin oleh panas. Pada proses penggilingan daging terjadi gesekan-gesekan yang dapat menimbulkan panas. Air yang ditambahkan ke dalam adonan nugget pada waktu penggilingan daging dalam bentuk serpihan es. Air es digunakan untuk mempertahankan temperature selama pendinginan. Air es selain berfungsi sebagai fase pendispersi dalam emulsi daging, juga berfungsi untuk melarutkan protein sarkoplasma dan sebagai pelarut garam yang akan melarutkan protein miofibril (Afrisanti, 2010).

### **2.5.2 Pengukusan**

Pengukusan merupakan tahap penting karena pada tahap ini terjadi proses gelatinisasi pati yang berkaitan erat dengan tekstur nugget saat digoreng. Pengukusan adalah proses pemanasan yang bertujuan menonaktifkan enzim yang akan merubah warna, cita rasa dan nilai gizi. Pengukusan dapat menyebabkan terjadinya pengembangan granula-granula pati yang biasa disebut gelatinisasi. Gelatinisasi merupakan peristiwa pengembangan granula pati sehingga granula tersebut tidak dapat kembali seperti keadaan semula. Mekanisme gelatinisasi oleh granula pati akan menyerap air yang akan memecah kristal amilosa yang memutuskan ikatan-ikatan struktur heliks dari molekul tersebut. Penambahan air dan pemanasan akan menyebabkan amilosa berdifusi keluar granula, sedangkan granula amilopektin akan tertahan dalam matriks sehingga akan pecah membentuk suatu gel (Kusnandar, 2010). Pengukusan yang terlalu lama akan menyebabkan air yang terperangkap oleh gel pati terlalu banyak sehingga adonan akan menjadi pecah. Adonan yang setengah matang menyebabkan pati tidak tergelatinisasi dengan sempurna dan akan mempengaruhi tekstur pada nugget menjadi keras. Adonan yang telah masak ditandai dengan seluruh bagian berwarna putih



kekuning serta teksturnya kenyal. Pengukusan adonan nuget yang telah dicetak dilakukan pada suhu 100°C selama 45 menit hingga produk matang (Rumaniah, 2002).

### **2.5.3 Batter dan Breading**

Nuget yang sudah dikukus kemudian dilakukan pendinginan sebelum dilakukan pemotongan. Pendinginan dilakukan dengan membiarkan nuget pada suhu ruang sampai uap panas menguap dan adonan menjadi dingin. Pendinginan ini bertujuan agar nuget mudah untuk dipotong. Nuget yang telah didinginkan selanjutnya dilakukan pemotongan dengan ukuran 3 cm x 2 cm x 1 cm setelah itu celupkan *batter dan breading*. Perekat (*batter*) yang digunakan yaitu telur yang telah kocok untuk dicelupkan pada nuget sebelum dilakukan pelumuran dengan tepung roti. Pelumuran tepung roti (*breading*) merupakan bagian yang paling penting dalam proses pembuatan produk pangan beku dan industri pangan yang lain. *Coating* adalah tepung yang digunakan untuk melapisi produk-produk makanan dan dapat digunakan untuk melindungi produk dari dehidrasi selama pemasakan dan penyimpanan. *Breading* dapat membuat produk menjadi renyah, enak dan lezat (Fellow, 2001).

### **2.5.4 Penggorengan**

Pada pembuatan nuget dilakukan proses penggorengan awal yang merupakan langkah yang terpenting dalam proses aplikasi *batter dan breading*. Tujuan penggorengan awal adalah untuk menempelkan perekat tepung pada produk sehingga dapat diproses lebih lanjut dengan pembekuan selanjutnya didistribusikan kepada konsumen. Penggorengan awal akan memberikan warna pada produk, membentuk kerak pada produk setelah digoreng, memberikan penampakan goreng pada produk serta berkontribusi terhadap rasa produk. Penggorengan awal dilakukan dengan menggunakan minyak mendidih (180-195°C) sampai setengah matang. Suhu penggorengan jika terlalu rendah, pelapis produk menjadi kurang matang. Jika suhu terlalu tinggi, pelapis produk akan berwarna gelap dan gosong. Waktu untuk penggorengan awal adalah sekitar

30 detik. Penggorengan awal dilakukan karena penggorengan pada produk akhir hanya berlangsung sekitar 4 menit, atau tergantung pada ketebalan dan ukuran produk (Fellow, 2001).

Bahan pangan yang digoreng mempunyai permukaan luar berwarna coklat keemasan. Warna yang muncul disebabkan karena reaksi pencoklatan (Maillard). Reaksi Maillard merupakan reaksi non enzimatis yaitu pemanasan pada suhu tinggi yang menyebabkan reaksi antara gula reduksi dan asam amino protein membentuk warna coklat. Pembentukan warna coklat pada tahap awal yaitu kondensasi karbonil amino dan perubahan amadori belum menyebabkan perubahan warna pada produk. Tahapan kondensasi karbonil amino yaitu reaksi antara gugus karbonil gula reduksi dengan gugus amino protein membentuk adosamin dan glikosilamin, sedangkan tahapan amadori yaitu perubahan lebih lanjut menjadi ketosamin dan fruktosamin. Pembentukan pigmen warna produk menjadi coklat terjadi pada tahapan dehidrasi ketosamin (Sugiyono, 2004).

### **2.5.5 Pembekuan**

Pembekuan juga bertujuan untuk menurunkan suhu produk matang dari 76°C menjadi -18 °C sehingga akan membunuh mikroba tahan panas yang belum matang dan produk aman dikonsumsi. Pengawetan pangan dalam pembekuan melibatkan dua metode pengendalian pertumbuhan mikroorganisme yaitu laju reaksi mikroorganisme dikurangi oleh suhu rendah juga laju pertumbuhan kimia yang tidak dikehendaki berkurang pada suhu rendah dan sejumlah besar air bebas dalam pangan diubah menjadi es, sehingga tidak dapat dipergunakan oleh mikroorganisme (Winnarko, 2020).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Analisis Kimia dan Biokimia Pertanian dan ruang sensori, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung serta Laboratorium Penguji dan Kalibrasi, Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri Bandar Lampung (BSPJI) Bandar Lampung. Penelitian ini dilakukan pada bulan pada bulan April-Agustus 2023.

#### 3.2 Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan yaitu ikan patin siam segar yang berisi 2 ekor setiap 1 kg dengan umur panen  $\pm$  5 bulan yang diperoleh dari pembudidaya ikan desa Bandarejo, daun kelor tua dengan ciri-ciri berwarna hijau tua yang masih segar dan tidak kering yang diperoleh dari desa Bandarejo, tepung terigu (Segitiga Biru), tepung tapioka (Pak Tani) yang dibeli dipasar Bandarejo. Bahan tambahan yang digunakan yaitu telur, tepung panir, bawang merah, bawang putih, merica, gula dan garam, air es dan minyak goreng. Bahan- bahan yang digunakan untuk analisis kimia adalah larutan  $H_2SO_4$ , aquades, NaOH 50%, alkohol, NaOH, HCl, heksan, indikator PP dan *1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*.

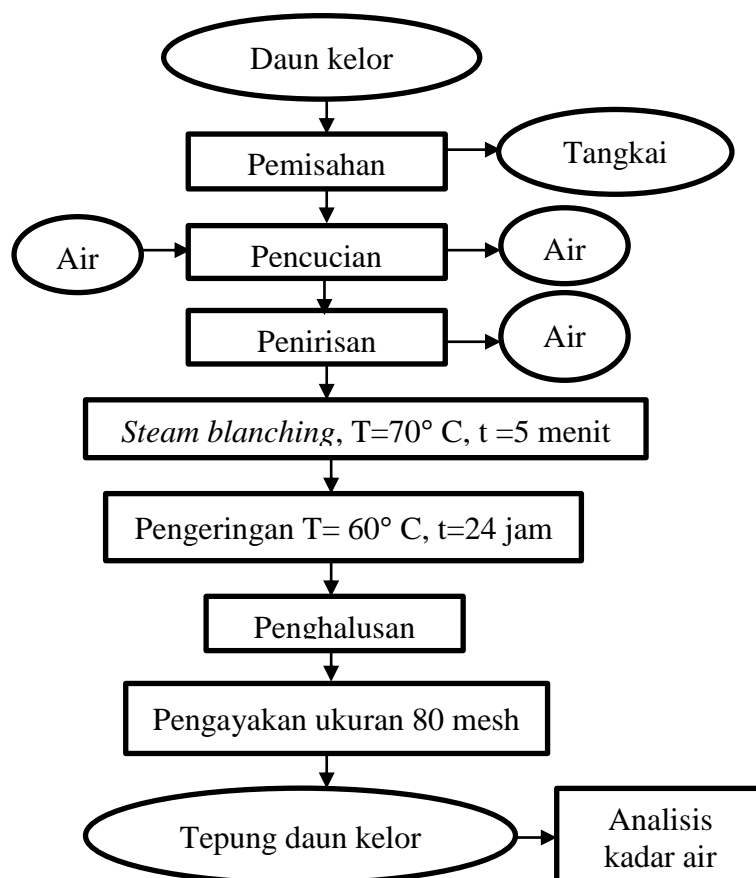
Alat yang digunakan untuk pembuatan nuget yaitu baskom, panci pengukus, loyang, blender, pisau, gelas ukur, sendok, spatula, talenan, dan timbangan. Alat yang digunakan untuk analisis adalah penjepit cawan, cawan porselin, oven, desikator, mikropipet, piper tip, labu ukur, gelas beaker, erlenmayer, kuvet, vortex, buret, gelas ukur, timbangan digital, neraca analitik, kertas saring, *Soxhlet*,



### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Pembuatan tepung daun kelor

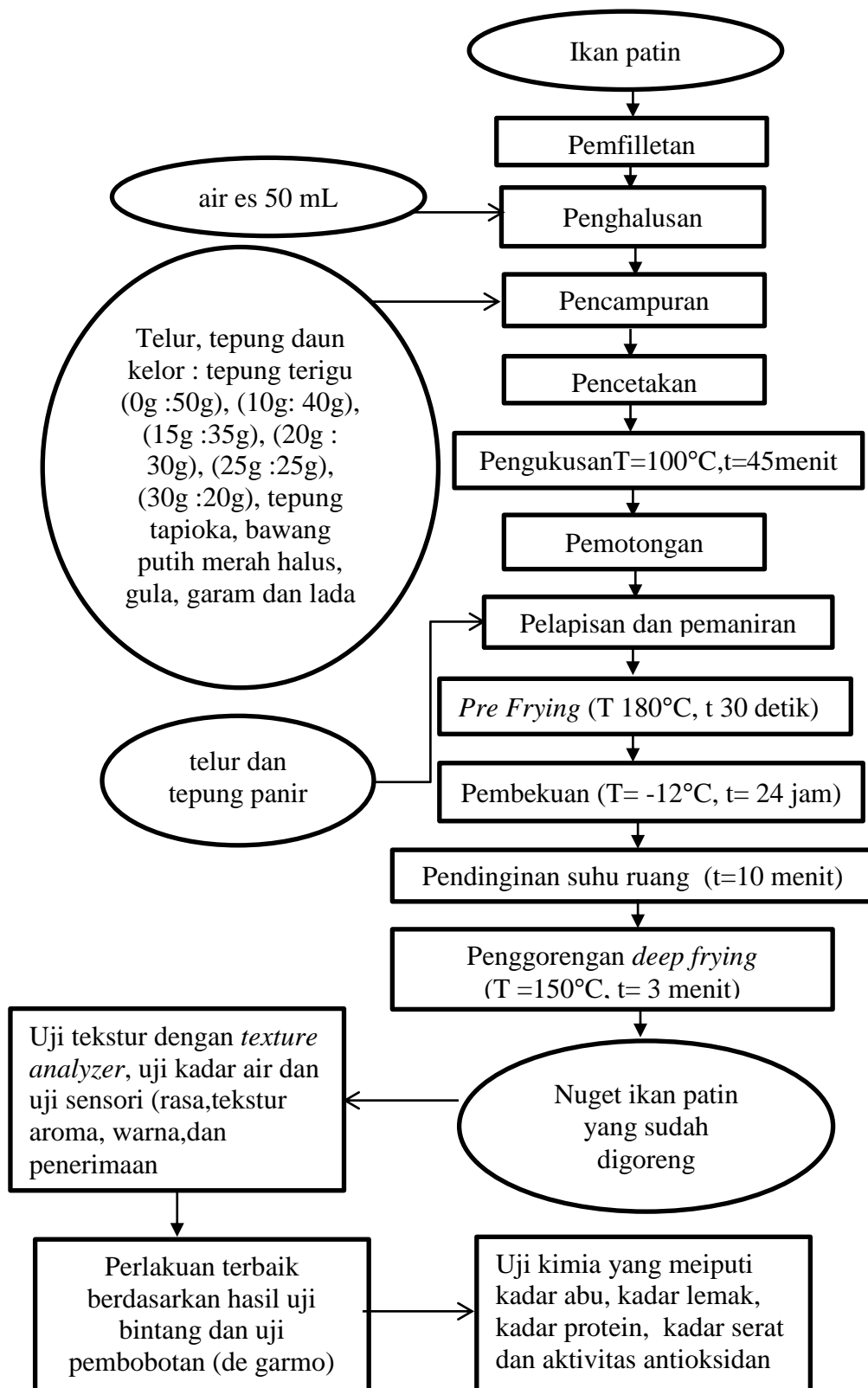
Penelitian ini diawali dengan pembuatan tepung daun kelor. Proses pembuatan tepung daun kelor mengacu pada penelitian Tri dkk. (2020). Daun kelor segar dipisahkan dari tangkai, setelah itu dicuci dengan air mengalir hingga bersih lalu ditiriskan untuk mengurangi jumlah air pada daun kelor kemudian dilakukan *steam blanching* dengan mengukus daun kelor dalam air dengan suhu  $\pm 70-90^{\circ}\text{C}$  selama 5 menit lalu dilakukan pengeringan dengan oven pada suhu  $60^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam hingga daun kering, setelah itu dilakukan pengecilan ukuran daun kelor dengan penggilingan, kemudian tepung daun kelor diayak dengan ayakan 80 mesh agar diperoleh tepung yang lebih halus. Setelah itu tepung daun kelor dianalisis kadar air agar sesuai dengan standar kadar air tepung yaitu maksimal 10%. Diagram alir pembuatan tepung daun kelor dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pembuatan tepung daun kelor  
Sumber : Tri dkk. (2020) yang dimodifikasi

### 3.4.2 Pembuatan nugget ikan patin dengan penambahan tepung daun kelor

Pembuatan nugget ikan patin mengacu pada Sari (2022), yang dimodifikasi. Pembuatan nugget diawali dengan persiapan ikan patin dengan membiarkan ikan di air bersih selama  $\pm$  6 jam untuk menghilangkan bau lumpur ikan patin. Ikan patin kemudian difillet untuk diambil dagingnya kemudian menyiapkan bahan lain seperti tepung terigu, tepung tapioka, air es, telur, merica, bawang putih, bawang merah, garam dan tepung panir lalu timbang semua bahan sesuai dengan formulasi pada Tabel 7. Daging ikan patin kemudian diblender hingga halus, saat dilakukan penghalusan dengan blender, ditambahkan air es agar daging tidak menjadi panas untuk menjaga kandungan proteinnya. Setelah halus dimasukkan telur aduk hingga rata setelah itu masukkan tepung daun kelor, tepung terigu tepung tapioka, bawang putih dan bawang merah yang sudah digiling di dalam wadah dan daging ikan patin dimasukkan dan aduk hingga tercampur rata kemudian tambahkan garam, gula dan lada. Setelah semua tercampur, dimasukkan ke dalam cetakan yang sudah dialasi dengan kertas roti dan kukus nugget dengan suhu  $100^{\circ}\text{C}$  selama 45 menit. Setelah dikukus, nugget dipotong dengan ukuran 3 x 2x 1 cm, selanjutnya dicelupkan ke dalam telur dan dilumuri tepung panir. Lalu dilakukan penggorengan awal dengan suhu  $180^{\circ}\text{C}$  selama 30 detik, kemudian dilakukan pendinginan pada suhu ruang dan dimasukkan ke dalam *freezer* suhu  $-12^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam kemudian dilakukan penggorengan akhir dengan suhu  $150^{\circ}\text{C}$  selama 3 menit. Diagram alir pembuatan tepung daun kelor dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram alir pembuatan nugget ikan patin

Sumber : Sari (2022) dengan modifikasi

### 3.5 Pengamatan

Pengamatan pada nuget yang telah digoreng parameter fisik yang meliputi *hardness*, tekstur dan warna sedangkan parameter sensori dengan menggunakan uji skoring dan uji hedonik yang meliputi rasa, warna, aroma, tekstur dan penerimaan keseluruhan serta analisis proksimat nuget perlakuan terbaik dan kontrol yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar serat kasar serta analisis aktivitas antioksidan.

#### 3.5.1 Uji Tekstur dengan *Texture Analyzer (Brookfield CT-3)*

Pengujian nuget ikan patin dengan penambahan tepung daun kelor dilakukan dengan menggunakan alat *texture analyzer* yang bertujuan untuk menguji *hardness* pada nuget yang sudah digoreng dengan metode *deep frying* dengan suhu 150°C selama 3 menit. Pengujian dilakukan dengan menghubungkan kabel *texture analyzer* dengan sumber listrik, selanjutnya dipasang *probe* yang berbentuk persegi panjang dengan ujung runcing berdiameter 6 mm. Lalu setting dengan *test speed* : 2,5 mm/s, *deformation* 7,0 mm dan *trigger* 15,0 g. Pengujian dilakukan dengan meletakkan sampel ditengah landasan sampel, kemudian tombol start ditekan dan *probe* akan bergerak menekan nuget hingga kedalam bagian bawah nuget . *Probe* melakukan penekanan pada sampel nuget sebanyak dua kali pada sampel uji, setelah selesai *probe* akan kembali ke posisi semula dan display mengeluarkan nilai *hardness* atau nilai kekerasan nuget dengan satuan yaitu *gram force* (gF).

#### 3.5.2 Uji Sensori

Uji sensori nuget ikan patin dengan penambahan tepung daun kelor dilakukan dengan uji skoring dan uji hedonik terhadap tekstur, warna, rasa, aroma dan penerimaan keseluruhan nuget. Pada uji skoring, nuget ikan patin diberikan menggunakan kode sampel acak kepada 12 panelis terlatih dan panelis diminta menilai pada skala yang telah ditentukan sedangkan uji hedonik menggunakan 30 panelis tidak terlatih. Kuisisioner uji skoring dan uji hedonic dapat dilihat pada Tabel 8 dan 9.



Tabel 8. Lembar kuisioner uji skoring

KUISONER UJI SKORING										
Nama : _____										
Tanggal : _____										
<p>Dihadapan anda disajikan 6 sampel nuget ikan patin yang sudah digoreng. Anda diminta untuk memberikan penilaian terhadap aroma, tekstur, warna dan rasa dengan skor 1 sampai 5 sesuai dengan respon yang anda rasakan dengan skala penilaian dibawah ini :</p>										
Parameter	Kode sampel									
	575	312	658	765	256	467				
Aroma										
Tekstur										
Warna										
Rasa										
<p>Keterangan :</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>Aroma</b></p> <p>5 : Sangat khas ikan</p> <p>4 : Khas ikan</p> <p>3 : Kurang khas ikan</p> <p>2 : Tidak khas ikan ( sedikit langu)</p> <p>1 : Sangat tidak khas ikan (langu)</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>Warna</b></p> <p>5 : Kuning kecoklatan</p> <p>4 : Hijau muda kekuningan</p> <p>3 : Hijau kekuningan</p> <p>2 : Hijau tua kekuningan</p> <p>1 : Hijau sangat tua kekuningan</p> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p><b>Tekstur</b></p> <p>5 : Padat dan kompak</p> <p>4 : Sangat padat dan kompak</p> <p>3 : Agak keras</p> <p>2 : Keras</p> <p>1 : Sangat keras</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p><b>Rasa</b></p> <p>5 : Sangat khas ikan</p> <p>4 : Khas ikan</p> <p>3 : Agak khas ikan</p> <p>2 : Tidak khas ikan (sedikit pahit)</p> <p>1 : Sangat tidak khas ikan (pahit)</p> </td> </tr> </table>							<p><b>Aroma</b></p> <p>5 : Sangat khas ikan</p> <p>4 : Khas ikan</p> <p>3 : Kurang khas ikan</p> <p>2 : Tidak khas ikan ( sedikit langu)</p> <p>1 : Sangat tidak khas ikan (langu)</p>	<p><b>Warna</b></p> <p>5 : Kuning kecoklatan</p> <p>4 : Hijau muda kekuningan</p> <p>3 : Hijau kekuningan</p> <p>2 : Hijau tua kekuningan</p> <p>1 : Hijau sangat tua kekuningan</p>	<p><b>Tekstur</b></p> <p>5 : Padat dan kompak</p> <p>4 : Sangat padat dan kompak</p> <p>3 : Agak keras</p> <p>2 : Keras</p> <p>1 : Sangat keras</p>	<p><b>Rasa</b></p> <p>5 : Sangat khas ikan</p> <p>4 : Khas ikan</p> <p>3 : Agak khas ikan</p> <p>2 : Tidak khas ikan (sedikit pahit)</p> <p>1 : Sangat tidak khas ikan (pahit)</p>
<p><b>Aroma</b></p> <p>5 : Sangat khas ikan</p> <p>4 : Khas ikan</p> <p>3 : Kurang khas ikan</p> <p>2 : Tidak khas ikan ( sedikit langu)</p> <p>1 : Sangat tidak khas ikan (langu)</p>	<p><b>Warna</b></p> <p>5 : Kuning kecoklatan</p> <p>4 : Hijau muda kekuningan</p> <p>3 : Hijau kekuningan</p> <p>2 : Hijau tua kekuningan</p> <p>1 : Hijau sangat tua kekuningan</p>									
<p><b>Tekstur</b></p> <p>5 : Padat dan kompak</p> <p>4 : Sangat padat dan kompak</p> <p>3 : Agak keras</p> <p>2 : Keras</p> <p>1 : Sangat keras</p>	<p><b>Rasa</b></p> <p>5 : Sangat khas ikan</p> <p>4 : Khas ikan</p> <p>3 : Agak khas ikan</p> <p>2 : Tidak khas ikan (sedikit pahit)</p> <p>1 : Sangat tidak khas ikan (pahit)</p>									

Tabel 9. Lembar kuisioner uji hedonik

KUISONER UJI HEDONIK						
Nama	:					
Tanggal	:					
<p>Dihadapan anda disajikan 6 sampel nuget ikan. Anda diminta untuk memberikan penilaian kesukaan terhadap rasa, warna, aroma, tekstur dan penerimaan keseluruhan dengan skor 1 sampai 5 sesuai respon yang anda rasakan dengan skala panilaian dibawah ini :</p>						
Parameter	Kode sampel					
	575	312	658	765	256	467
Rasa						
Warna						
Aroma						
Tekstur						
Penerimaan Keseluruhan						
<p>Keterangan :</p> <p>5 : Sangat suka</p> <p>4 : Suka</p> <p>3 : Agak suka</p> <p>2 : Tidak suka</p> <p>1 : Sangat tidak suka</p>						

### 3.5.3 Analisis Proksimat

#### 3.5.3.1 Kadar Protein (SNI 01-2891-1992)

Pengukuran kadar protein dilakukan dengan menggunakan metode mikro Kjeldahl berdasarkan SNI 01-2891-1992. Prosedur analisis kadar protein yaitu nuget ditimbang sebanyak 0,5 g- 1 g, dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 100 mL, kemudian ditambahkan selenium sebanyak 0,78 g. Kemudian ditambahkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat sebanyak 15 mL dan didekstuksi selama 2- 3 jam sampai larutan menjadi jernih kehijau-hijauan. Setelah itu didinginkan hingga suhu ruang. Sampel kemudian didestilasi dengan menggunakan NaOH 0,01 N. Hasil destilasi ditampung dalam erlenmayer berisi 20 mL H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 4% dan ditambahkan 2 tetes indikator PP (Indikator *bromcherosol green-methyl red* yang berwarna merah muda). Proses destilasi dilakukan hingga diperoleh larutan yang berwarna hijau kebiruan. Destilat yang diperoleh kemudian dititrasi dengan HCl 0,01 N hingga larutan berubah warna menjadi merah muda. Volume titran dibaca dan dicatat. Lalu dilakukan penetapan blanko yang dilakukan seperti tahapan sampel. Perhitungan kadar protein dapat diperoleh sebagai berikut :

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \frac{(V_A - V_B) \times N \text{ HCl} \times 14,007 \times \text{fk}}{W \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan :

V<sub>A</sub> = Volume HCl untuk titrasi sampel (mL)

V<sub>B</sub> = Volume HCl untuk titrasi blanko (mL)

N = Normalitas HCl

fk = faktor konversi (6,25)

W = Berat sampel (g)

#### 3.5.3.2 Kadar Lemak (SNI 01-2891-1992)

Analisis kadar lemak dilakukan dengan mengoven labu lemak selama 15 menit pada suhu 105°C. Setelah itu labu lemak didinginkan dalam desikator selama 15 menit untuk menghilangkan uap air lakukan hingga bobot labu lemak konstan

kemudian ditimbang bobot cawan (W2). Sebanyak 2 g sampel (W1) disebar diatas kapas yang telah diberi alas kertas saring dan digulung, pastikan sampel terbungkus dengan rapat. Lalu sampel dimasukkan ke dalam alat ekstraksi *Soxhlet* yang telah terhubung dengan labu lemak yang sudah ditimbang dan diketahui bobotnya. Selanjutnya sampel diekstraksi selama 6 jam sampai pelarut lemak yang turun ke labu lemak berwarna jernih dengan pelarut berupa kloroform 150 mL. Ekstrak lemak yang ada dalam labu lemak lalu dikeringkan dalam oven bersuhu 100-105°C selama 10 menit kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang (W3). Tahap pengeringan labu lemak diulangi sampai diperoleh bobot yang konsisten. Penentuan kadar lemak dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Lemak total (\%)} = \frac{W_3 - W_2}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan :

W1 = Bobot sampel (g)

W2 = Bobot labu kosong (g)

W3 = Bobot labu dengan lemak (g)

### **3.5.3.3 Kadar Abu (AOAC, 2005)**

Analisis kadar abu diuji dengan menggunakan metode gravimetri. Prinsipnya adalah pembakaran bahan-bahan organik yang diuraikan menjadi air (H<sub>2</sub>O) dan karbondioksida (CO<sub>2</sub>), tetapi zat anorganik tidak terbakar. Zat anorganik ini disebut abu. Prosedur analisisnya adalah cawan porselin dikeringkan pada oven 100°C kurang lebih 1 jam, didinginkan dalam desikator selama 20-30 menit kemudian ditimbang. Sebanyak 2-3 g nuget ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan porselin. Selanjutnya sampel dibakar diatas nyala pembakar sampai tidak berasap lagi, kemudian dilakukan pengabuan di dalam tanur listrik pada suhu maksimum 550°C selama 4-6 jam atau sampai terbentuk abu berwarna putih. Sampel kemudian didinginkan dalam desikator, selanjutnya ditimbang.

Pengeringan diulangi hingga diperoleh berat konstan. Perhitungan kadar abu dapat dihitung dengan rumus berikut :

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

Keterangan:

A = Berat sampel (g)

B = Berat cawan dan abu (g)

C = Berat cawan (g)

### 3.5.3.4 Kadar Air (AOAC, 2005)

Pengujian kadar air nuget ikan patin dilakukan dengan metode gravimetri. Cawan porselin dikeringkan pada oven 100°C kurang lebih 1 jam, didinginkan dalam desikator selama 20-30 menit kemudian ditimbang. Sampel nuget yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 1-2 g dalam cawan porselen yang telah diketahui berat konstannya. Kemudian cawan dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam, setelah itu didinginkan dalam desikator dan ditimbang, perlakuan ini diulang sampai dicapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,001 g). Pengukuran kadar air dihitung dengan rumus :

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

Keterangan :

A = Berat cawan dan sampel sebelum pengeringan (g)

B = Berat cawan dan sampel setelah pengeringan (g)

C = Berat sampel (g)

### 3.5.3.5 Kadar Serat Kasar (SNI 01-2891-1992)

Pengujian kadar serat dilakukan untuk melihat kadar serat kasar yang terkandung dalam nuget ikan patin. Pengujian diawali dengan menghaluskan 1 g sampel, kemudian diekstraksi dengan menggunakan *Soxhlet*. Hasil ekstraksi yang diperoleh dimasukkan ke dalam erlenmayer dan ditambahkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1,25% sebanyak

200 mL, kemudian dipanaskan selama 30 menit dalam *waterbath*. Selanjutnya, dilakukan penyaringan dengan kertas saring, kemudian residu yang tertinggal dalam erlenmayer dicuci dengan aquades mendidih. Setelah itu, residu yang dipindahkan dari kertas saring ke dalam erlenmayer 250 mL menggunakan *spatula* dan sisanya dicuci dengan larutan NaOH 1,25% mendidih sebanyak 200 mL. Kemudian dipanaskan dalam *waterbath* selama 30 menit. Sampel disaring dalam keadaan panas dengan kertas saring dengan berat konstan (A), kemudian dilakukan pencucian residu dengan menggunakan etanol 95% sebanyak 15 mL, dilakukan pencucian menggunakan air panas hingga pH netral. Residu dalam kertas saring dioven pada suhu 110°C dan ditimbang hingga bobot konstan (B). Perhitungan serat kasar dihitung dengan rumus :

$$\text{Serat kasar (\%)} = \frac{B-A}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Berat kertas saring awal (g)

B = Berat residu dalam kertas saring (g)

### 3.5.3.6 Aktivitas Antioksidan

Analisis aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*) dilakukan dengan mengikuti metode yang dilakukan oleh Ismail dkk. (2012). Analisis antioksidan diawali dengan pembuatan larutan ekstrak yaitu menimbang 5 g nuget ikan patin dan dimasukkan ke dalam erlenmayer, kemudian ditambahkan pelarut etanol sebanyak 20 mL. Lalu sampel dan pelarut etanol dihomogenkan, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu -4 °C. Selanjutnya dilakukan pembuatan larutan kontrol (blanko) DPPH. Larutan DPPH 0,2 mM (DPPH 0,2 mM dibuat dengan menimbang 0,0078 g bubuk DPPH dan dilarutkan dengan etanol 95% sampai 100 mL) sebanyak 3 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian divortex hingga homogen selama 60 detik. Larutan kemudian diinkubasi dalam kondisi gelap di suhu ruang selama 30 menit. Setelah itu larutan dimasukkan ke dalam kuvet untuk dibaca absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Pengujian larutan

ekstrak dengan larutan ekstrak dipipet sebanyak 1 mL dan ditambahkan dengan 2 mL larutan DPPH secara cepat dalam tabung tertutup yang sebelumnya telah dilapisi aluminium foil. Selanjutnya divortex selama 60 detik dan diinkubasi selama 30 menit pada kondisi gelap di suhu ruang. Lalu dilakukan pengukuran absorbansi pada spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Data hasil absorbansi masing-masing sampel kemudian digunakan untuk mencari % aktivitas penghambatannya. Rumus untuk mencari % inhibisi adalah sebagai berikut :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

Selanjutnya dilakukan penentuan kurva baku nilai IC<sub>50</sub> aktivitas antioksidan nugget ikan patin dengan formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu. Ekstrak sampel dipipet sebanyak 100µL, 200µL, 300µL, 400µL, 500µL, dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan etanol sampai volume ekstrak mencapai 1000µL dan dihomogenkan, kemudian sampel ditambahkan 2 mL, DPPH dan diinkubasi selama 50 menit, lalu dibaca nilai absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 517 nm (Nurdjanah *et al.*, 2017). Hasil perhitungan dimasukkan ke dalam persamaan linier dengan persamaan :

$$Y = aX + b$$

Keterangan :

Y = % Inibisi

a = Gradien

X = Konsentrasi sampel

b = Konstanta

nilai IC<sub>50</sub> diperoleh dari persamaan linier yang dihasilkan. Nilai IC<sub>50</sub> merupakan konsentrasi efektif sampel yang dibutuhkan untuk merendam 50% dari total DPPH kehilangan radikal, sehingga nilai 50 disubstitusikan untuk nilai aktivitas antioksidan Y, untuk mendapatkan nilai X setelah disubstitusikan.

## V. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini yaitu :

1. Formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu berpengaruh terhadap karakteristik fisik yang meliputi *hardness*, tekstur dan warna serta berpengaruh terhadap uji sensori nuget ikan patin pada uji skoring dan uji hedonik meliputi tekstur, warna, rasa, penerimaan keseluruhan dan kadar air serta penambahan tepung daun kelor dengan konsentrasi yang tinggi mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap nuget ikan patin.
2. Formulasi tepung daun kelor 10% dan tepung terigu 40% merupakan perlakuan terbaik yang menghasilkan nuget ikan patin terbaik dengan karakteristik sensori rasa 4,23 (sangat khas ikan), tekstur 4,45 (padat kompak), aroma 4,28 (khas ikan), warna 3,88 (hijau muda kekuningan), dan penerimaan keseluruhan 4,44 (suka), *hardness* 208 (gF/cm<sup>2</sup>) serta karakteristik kimia kadar air 38%, kadar abu 1,22%, uji aktivitas antioksidan 67,6% dan uji IC<sub>50</sub> 111,7 ppm.



## **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, F. 2006. Penambahan Tepung Wortel dan Keragenan Untuk Meningkatkan Kadar Serat Pangan Pada Nuget Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 68 hlm.
- Afrisanti, D.2010. Kualitas Kimia dan Organoleptik Nuget Daging Kelinci dengan Penambahan Tepung Tempe. (Skripsi). Program Studi Peternakan. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 66 hlm.
- Agus, R. R. dan Ismawati, R. 2018. Pengaruh substitusi ubi jalar kuning, isolat protein kedelai dan tepung daun kelor terhadap kandungan gizi serta daya terima mie instan. *Media Gizi Indonesia*, 13(2):108 – 122 .
- Amalia, U. 2012. Pendugaan umur simpan produk nugget ikan dengan merk dagang fish nugget “ So Lite ” shelf life estimation of “ So Lite ” fish nugget . *Jurnal Saintek Perikanan*, 8(1): 1– 4 .
- Amertaningtyas, D.,Gusmaryani,S., dan Evanurarini, H. 2021. Penggunaan tepung terigu dan tepung tapioka pada nugget hati sapi.*Jurnal Ilmu Ternak*,21(2) :1-9.
- Aminah, S., Ramdhan, T., dan Yanis, M. 2015. Kandungan nutrisi dan sifat fungsional tanaman kelor (*Moringa oleifera*). *Buletin Pertanian Perkotaan*, 5(30): 35 – 44.
- Andarwulan, N. 2011. *Analisis Pangan*. PT Dian Rakyat. Jakarta. 328 hlm.
- AOAC. 2005. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists 21 edision*. Benjamin Franklin Station. Washington DC.1500 hlm.
- Apriani, R. 2018. Karakteristik Bakso Ikan Beloso (*Saurida tumbil*) yang Disubstitusi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). (Skripsi). Universitas Lampung. Lampung. 96 hlm.
- Aprilliani, M. W. 2010. Pengaruh penggunaan tepung tapioka dan *carboxymethyl cellulose* (CMC) pada pembuatan keju mozarella terhadap kualitas fisik dan organoleptik. (Skripsi). Universitas Brawijaya.75 hlm.
- Aswar. 2005. Pembuatan Fish Nugget dari Ikan Nila Merah (*Oreochromis Sp.*). (Skripsi). Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan Bogor. InstitutPertanian Bogor.112 hlm.

- Augustyn, G. H., Tuhumury, H. C. D., dan Dahoklory, M. 2017. Pengaruh penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap karakteristik organoleptik dan kimia biskuit mocaf (*Modified Cassava Flour*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(2): 52-58.
- Ayu, D. F., Sormin, D. S., dan Rahmayuni, R. 2020. Karakteristik mutu dan sensori nugget ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) dan nangka (*Artocarpus heterophyllus*) muda. In *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 12(2):40-48.
- Azizah, N., T.Maas, L., Sanusi, S. R., Diseases, R., dan Hospital, F. A. 2017. Identifikasi tingkat kesegaran dan kerusakan fisik ikan di pasar Minggu Kota Bengkulu. *Jurnal Agroindustri*, 37(6) :578–580.
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. *SNI 01-2891-1992 : Cara Uji Makanan dan Minuman*. Jakarta. 36 hlm.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. Nugget Ikan. *Badan Standardisasi Nasional, SNI 7758:2013*. Jakarta. 12 hlm.
- Bastian, F., Ishak, E., Tawali., B dan Bilang, M. 2013. Daya terima dan kandungan zat gizi formula tepung tempe dengan penambahan semi refined carragenan (SRC) dan bubuk kakao. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2(1):5-8.
- Cahyaningati, O dan T. D. Sulistiyani. 2020. Pengaruh penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera Lamk*) terhadap kadar  $\beta$ -karoten dan organoleptik bakso ikan patin (*Pangasius pangasius*). *Journal of Fisheries and Marine Research*.4(3): 345-351.
- Darojat, D. 2010. Manfaat penambahan serat pangan pada produk daging olahan. *Food Review* 5(7):52-53.
- De Garmo, E.P., Sullivan W. G., and Candra C.R. 1984. *Engineering Economy. 7 th edition*. Mc Millan Publ. Co. New York. 2 hlm.
- Dewi, S. 2011. *Jurus Tepat Guna Budidaya Ikan Patin*. Pustaka Baru. Yogyakarta. 154 hlm.
- Dianti, R. Simanjuntak, B. Y., dan Wahyu, T. 2023. Formulasi nugget ikan gaguk (*Arius Thalassinus*) dengan penambahan tepung daun kelor (*Moringa Oleifera*). *Jurnal National Nutrition*, 18(2) : 157 -163.
- Dias, A. R., Zeveraze, E. D., dan Elias, M. C. 2011. Expansion and textural properties of fermented cassava starch oxidized with sodium hypochlorite carbohyd. *Polym*, 85(1):268-275.
- Evanurarini, H. 2010. Kualitas chicken nugget dengan penambahan putih telur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* 5(2):17-22.

- Falowo, A. B., Mukombo, F.E., Idaomokoro, E. M dan Muchenje, V. 2018. Multi-functional application of *Moringa oleifera Lamn*, in nutrition and animal food products, A review. *Jurnal Food Research International*, 106 (1), 317-334.
- Fellow, P. J. 2001. *Food Processing Technology, Principles and Practice*. Woodhead Publishing Ltd. Cambridge. 180 hlm.
- Firiyani, Y., dan Nofreena, A. 2017. Tepung ubi jalar sebagai bahan filler pembentukan tekstur bakso ikan. *Jurnal Galung Tropika* 6(1):19-32.
- Ginting, N., dan Umar, N. 2005. Penggunaan berbagai bahan pengisi pada nugget itik air (The Application of Various Voluminous Matter on Waterfowls Nugget). *Jurnal Agribisnis Peternakan*, 1(3) : 106–110.
- Gopalakrishnan, L., K. Doria, D.S. Kumar. 2016. *Moringa oleifera* : a review nutritive importance and its medicinal application. *Journal Food Science and Human Wellness*, 5(1) :49-56.
- Gumilar, J., Rachmawan, O., dan Nurdyanti, W. 2011. Kualitas fisikokimia nugget ayam yang menggunakan filler tepung suweg (*Amorphophallus campanulatus BI*) (physicochemical quality of chicken nugget using suweg flour as filler). *Jurnal Ilmu Ternak*, 11(1) :1–5.
- Hafidhah, H. 2015. Pemanfaatan daun kelor (*Moringa Oleifera Lamk.*) sebagai bahan campuran nugget ikan tongkol (*Euthynnus affinis C.*). *Teaching and Teacher Education*, 12(1), 1–17.
- Halim, R., Lanita, U., dan Syukri, M. 2022. Pengaruh Penambahan Tepung Kelor Terhadap Nilai Gizi Dan Tingkat Kesukaan Produk Nugget Ikan. *Universitas Wiralodra*, 13(2) : 739–751.
- Hamidiyah, A., Ningsih, D.A., dan Fitria, L. 2019. Pengaruh fortifikasi kelor terhadap organoleptik nugget. *Jurnal Universitas Wiragama*, 2(1) : 1-8.
- Harijono, H. J., Kusnadi dan Mustikasari, S. A. 2013. Effect of concentration of caragenan and total soluble solid of immature apple fruit juice on the quality aspects of *jelly candy*. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 2 (2) : 1- 14.
- Hasanah, H. 2015. Pemanfaatan daun kelor (*Moringa oleifera Lamk*) sebagai bahan campuran nugget ikan tongkol (*Euthynnus affinis C.*). (Skripsi). Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta, 98 hlm.
- Hasniar, M. R., dan Ratnawaty, F. 2019. Analisis kandungan gizi dan uji organoleptik pada bakso tempe dengan penambahan daun kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 5 (2) :189–200.
- Hastuti, S., Suryawati, S., dan Maflahah, I. 2016. Pengujian sensoris nugget ayam fortifikasi daun kelor. *Agrointek*, 9(1):71-94.

- Herdiana, N., Susilawati., dan Rahayu, E. 2023. Penambahan tepung ubi jalar ungu (*Ipomea batatas*) dan tapioka sebagai bahan pengisi pembentuk tekstur nugget ikan lele. *Jurnal Agritech*, 43(2): 127- 133.
- Ismail, J., Runtuwena M., dan Fatimah, F. 2012. Penentuan total fenolik dan uji aktivitas antioksidan pada biji dan kulit buah pinang yaki (*Areca vestiaria giseke*). *Jurnal Ilmiah Sains*, 12(2) : 9-18.
- Illene, F. 2014. Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Nugget Ikan Tuna dengan Proporsi Maizena dan Tepung Menjes. (Skripsi). Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya. 139 hlm.
- Ilna. 2015. Pengaruh penambahan ekstrak daun kelor (*Moringa Oleifera*) dan waktu inkubasi terhadap sifat organoleptik yoghurt. *E-Jurnal Boga*, 4(3). 151-159.
- KKP. 2021. *Analisis Data Pokok Kelautan dan Perikanan 2021*. Pusat Data Statistik dan Informasi. Jakarta. 2 hlm.
- Kalaikannan, D. S. 2014. The effect of the addition of oat flour in low-fat chicken nugget s. *Journal of Nutrition & Food Sciences*, 4(1): 1-4.
- Kaloso, J. N., Bimeya, Ojok, L., Ochieng, J dan Okwal. J. W. 2010. Phytochemicals and uses of *Moringa Oleifera* leaves in Ugandan Rural Communities Josephne. *Jurnal Kimia Riset* (5) 113-119.
- Kementerian Kesehatan RI. 2018. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017*. Kemenkes RI. Jakarta. 78 hlm.
- Kusnandar. F. 2010. *Kimia Pangan Komponen Makro*. PT. Dian Rakyat. Jakarta 299 hlm.
- Kusniasih. 2015. *Khasiat dan Manfaat Kelor*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta. 198 hlm.
- Kusumaningrum, M. 2013. Pengaruh Berbagai *Filler* (bahan pengisi) terhadap Karakteristik dan Daya Terima *Chicken Nugget* . (Skripsi). Fakultas Peternakan dan Pertanian. Universitas Diponegoro. Semarang. 186 hlm.
- Kurek, M., dan Jaroslaw W. 2015. The application of dietary fiber in bread products. *Jurnal Food Process Technology*, 6(5) :1-4.
- Krisnaldi. 2015. *Kelor Super Nutrisi*. Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia. Blora. 127 hlm.
- Koir, R. I., Devi, M., dan Wahyuni, W. 2017. Analisis proksimat dan uji organoleptik getuk lindri substitusi umbi gembli (*Dioscorea Esculenta L.*). *Jurnal Teknologi*, 40(1) :87-89.

- Kordi, K.M.G.H . 2005. *Budidaya Ikan Patin Biologi, Pembenihan dan Pembesaran*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 176 hlm.
- Komang, A., Sugitha. M. dan Putu, S. 2022. Pengaruh penambahan puree daun kelor (*Moringa Oleifera Lamk.*) terhadap karakteristik nuget ikan kembung (*Rastrellinger kanagurta*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 11(1) 22-133.
- Laki, L., dan Ilminingtyas, D. 2022. Pengolahan sosis ikan bandeng (*Chanos chanos*) dengan penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) untuk meningkatkan kandungan serat. *Jurnal Agrifoodtech*. Vol 1 (2) : 50-67.
- Lismawati, T., dan Nofita. 2021. Kandungan beta karoten dan aktivitas antioksidan terhadap ekstrak buah labu kuning (*Cucurbita moschata*). *Jurnal Mandala Pharmacoon indonesia*, Vol 7 (2).
- Maliluan, C. 2014. Physical and sensory characteristics of chicken nuget s with utlizaton rice bran to substtute wheat flour. *Journal of Applied Food Technology*, 1(1) :30–33.
- Molyneux, P. 2004. The use of the stable free radicals diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estaming antioxidant activity. Songklanakarinn *Jurnal Scient. Technoly*, 26(1) : 211-219.
- Minarti, S., Suhaidi L., dan Rusmarillin H. 2013. Pengaruh campuran tepung terigu dengan berbagai jenis tepung dan jumlah daging belut terhadap mutu nuget belut. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 3(1) : 1-8.
- Muchtadi, D. 2010. *Tehnik Evaluasi Nilai Gizi Protein*. Alfabeta. Bandung. 190 hlm
- Mulyani, T., Djajati, S., dan Rahayu, L. D. 2015. Pembuatan cookies bekatul (kajian proporsi tepung bekatul dan tepung mocaf dengan penambahan margarin. *Jurnal Rekapangan*, 9(2) : 1-8.
- Novita. A, Mustofa. A., dan Wulandari. 2019. Karakteristik roti tawar substitusi tepung kentang (*Solanum Tuberosum L*) dengan penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera Lamk*). *Journal Jitipari*, 4(2):65-73.
- Nurdjanah, S., Yuliana, N., Astuti, S., Hernanto, J., and Zukryandry, Z. 2017. Physico chemical ntioxidant and pasting properties of pre-heated purple sweet potato flour. *Journal of Food and Nutrition Sciences*. 5(4): 140-146.
- Okayana, I. W. A., Marsiti, C. I. R., dan Suriani, N. M., 2022. Optimalisasi penggunaan tepung daun kelor (*Moringa Olifera L.*) terhadap kualitas pie susu. *Jurnal Kuliner*, 2(1):1-12.
- Pade, S. W., dan Bulotio, N. F. 2019. Nutrifikasi daun kelor (*Moringa Oleifera*) dengan varietas umur daun berbeda terhadap karakteristik mutu nori rumput laut (*Gracilaria spp*). *Jurnal of Agritech Science*, 3(2): 1-16.

- Pratiwi, L., Yusmarini., dan Noviar, H. 2016. Study of the use banana' s heart and gabus fish. *JOM Faperta*, 3(1) : 1–14.
- Purwani, Y. 2022. Pengujian Kualitas Niget Ampas Tahu (NAT) dengan Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Tapioka. (Skripsi). Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Widya Dharna. Klaten. 120 hlm.
- Rahmah, A., Hamzah, F., dan Rahmayuni, A. 2017. Penggunaan tepung komposit dari tepung terigu, pati sagu dan tepung jagung dalam pembuatan roti tawar. *Jurnal Teknoboga*. 4(1) : 1-14.
- Ramadhani. 2010. *Nuget Ikan*. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makasar. 78 hlm.
- Reda, S. Y. 2011. Evaluation of antioxidant stability by thermal analysis and its effect in heated edible vegetable oil. *Ciencia e Tecnologia de Alimentos*, 11(1): 475- 480.
- Rizkayanti, Diah, A.W.M., dan Jura, M.R. 2017. Uji aktivitas antioksidan ekstrak air dan ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Kimia*. 6(2) : 125-131.
- Rumaniah. 2002. Kajian proses pembuatan Fish Nugget Dari Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). (Skripsi). Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. 126 hlm.
- Rosyidah, A. Z., dan Ismawati, R. 2015. Studi tentang tingkat kesukaan responden terhadap peng anekaragaman lauk pauk dari daun kelor (*Moringa Oleifera*). *Jurnal Tata Boga*, 5(1): 1-6.
- Rustandi, D. 2011. *Produksi Mie*. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri. Solo. 124 hlm
- Santoso, A. 2011. Serat Pangan (*Dietary fiber*) dan Manfaatnya bagi kesehatan. (Skripsi). Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Widya Dharma. 78 hlm.
- Sari, N. 2022. Pengembangan Produk Nuget Ikan Patin (*Pangasius sp*) dengan penambahan tepung kacang kedelai (*Glycine max*) sebagai sumber zat gizi dan Alternatif PMT untuk Balita Stanting di Kabupaten Lima Puluh Kota. (Skripsi). Program studi Kesehatan Masyarakat. Universitas Andalas. Padang. 178 hlm.
- Silaban, M., Herawati, N., dan Zalfiantri, Y., 2017. Pengaruh penambahan rebung betung dalam pembuatan nuget ikan patin. *Jurnal Jom Faperta*, 4 (2):7-15.
- Simanjuntak. 2018. Pemanfaatan Ampas Jus Kedelai dan Ikan Patin daam Pembuatan Nuget serta Uji Daya Terima dan Kandungan Gizinya. (Skripsi). Universitas Sumatera Utara. Medan. 134 hlm.

- Sinaga, E. F., Langi, M., dan Koapaha, T. 2022. Pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap sifat organoleptik dan kimia nuget tempe. *Jurnal Teknologi Pangan*, 11(2): 1- 10.
- Suepomo. 2009. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Cetakan ke-4. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 155 hlm.
- Suhaemi, Z., Yerizal, E., dan Yessirita, N. 2021. Pemanfaatan daun kelor (*Moringa Oleifera*) dalam fortifikasi pembuatan nuget . *Jurnal ilmu produksi dan Teknologi Hasil Pertanian*, 9(1),49-54.
- Sumarni, N. 2020. Pengaruh Penambahan Daun Kelor (*Moringa Oleifera L*) pada Nugget Ikan Tongkol (*Euthynnus affanis*) terhadap Mutu Organoleptik dan Kandungan Zat Besi sebagai Makanan Alternatif Tinggi Zat Besi. (Skripsi). Ilmu Kesehatan Perintisan. Padang . 185 hlm.
- Suryaningrum, T.D., Muljanah, I., dan Tahapari, E. 2010. Profil sensori dan nilai gizi beberapa jenis ikan patin dan hibrid nasutus. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 6(2):153-165.
- Susanto , H, dan Khairul, A. 2007. *Budidaya Ikan Patin*. Penebar Swadaya. Jakarta. 417 hlm.
- Sundari, P. 2019. Pengaruh Perbandingan Mocaf (*Modifed Cassava Flour*) dengan Tepung Terigu dan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Karakteristik Pasta Kering Makaroni. (Skripsi). Fakultas Tehnik. Unpas. 54 hlm.
- Sugiyono. 2004. *Kimia Pangan*. Univeristas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta. 90 hlm.
- Tangketasik., I. 2013. Substitusi Tepung Tapioka (*Manihot esculenta*) dalam pembuatan dodol. *Jurnal Teknologi Pangan*. Fakultas Pertanian. Universitas Yogyakarta. Yogyakarta . 3-5 hlm.
- Tri, A. E., Subaktilah, Y., dan Elisanti, A. D. 2020. Formulasi biskuit buah naga dan daun kelor untuk mencegah anemia. *Jurnal Kesehatan*, 8(1): 2-10.
- Trisnawati, M. L., dan Fithri, C. N. 2015. Pengaruh penambahan konsentrat protein daun kelor dan karagenan terhadap kualitas mie kering tersubstitusi mocaf. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(1): 237- 247.
- Ulfa, S. 2016. Pengaruh penambahan jumlah dan perlakuan awal daun kelor (*Moringa Oleifera*) terhadap sifat organoleptik bakso. *Journal Boga*, 5(3) : 83-90.
- USDA. National Nutrient Data Base for Standard.. 2014. Basic Report 20649, *Tapioca, pearl, dry*. The national Agricultural Library. 198 hlm.



- Vidayana, L. R., Sari, F. K., dan Damayanti, A. Y. 2020. The effect of addition moringa leave on sensory acceptability, proximate value and iron level in catfish nuget . *Jurnal Sagu*, 19(1) :27–39.
- Wellyalina, A., dan Aisman. 2015. Pengaruh perbandingan tetelan merah tuna dan tepung maizena terhadap mutu nuget . *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(1), 9–17.
- Winnarko, H., dan Mulyani., Y. 2020. Uji coba produk nuget berbahan dasar ikan cakalang ( *Katsuwonus Pelamis*) dengan penambahan tepung daun kelor ( *Moringa Oleifera*). *Jurnal Sosial Humaniora dan Pendidikan*, 4(1) : 13- 20.
- WNPG. 2012. *Pemantapan Ketahanan Pangan dan Perbaikan Gizi Berbasis Kemandirian dan Kearifan Lokal*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.48 hlm.
- Yahya, E., Indarto, T., dan Setijawati, E. 2013. Pengaruh penambahan tepung menjes terhadap sifat fisik dan organoleptik nuget ayam. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*,12(2) : 63- 68.
- Yanti, S., Prisla, E dan Mikratunisa. 2020. Pengaruh penambahan tepung daun kelor ( *Moringa oleifera*) terhadap karakteristik organoleptik produk donat. *Journal Food and Agroindustri*, 1(1),1-9.
- Yuanita, I dan Silitonga, L. 2014. Sifat kimia dan stabilitas nuget ayam menggunakan jenis dan konsentrasi bahan pengisi yang berbeda. *Journal of Tropical Animal Science*. 3(1) : 1-5
- Zakaria, Z., Asbar, R., Sukmawati, S., dan Sarmila, S. 2019. Karakteristik Makanan Pendamping Asi Instan Lokal menggunakan Campuran Tepung Beras Merah dan Tepung Daun Kelor( *Moringa olifera*). *Media Gizi Pangan*, 26(1), 16-21.