

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR  
(*Moringa Oleifera L.*) TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN  
SENSORI SIOMAY IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Siti Murdila Arni  
2014051035**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

## ABSTRACT

### **EFFECT OF ADDING MORINGA LEAF FLOUR (*Moringa Oleifera L.*) ON THE PHYSICAL, CHEMICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS OF TILAPIA FISH (*Oreochromis niloticus*) DUMPLINGS**

By

**Siti Murdila Arni**

Processed fishery products in the form of dumpling are high in carbohydrates and protein, because they are made from at least 30% minced meat mixed with flour and other ingredients. However, dumpling is low in fiber and needs to be supplemented with high fiber ingredients, such as Moringa leaf flour. The aim of this research is to determine the effect of adding Moringa leaf flour on the physical, chemical and sensory characteristics of tilapia dumpling, as well as to establish the proportion of Moringa leaf flour addition that produces the best tilapia dumpling in accordance with SNI 7756:2013. The research was conducted using a Complete Randomized Block Design (RAKL) with one factor and four replications consisting of 6 levels, namely the concentration of Moringa leaf flour addition of 0% (P1), 1% (P2), 2% (P3), 3% (P4), 4% (P5) and 5% (P6). The best treatment is determined using the star method. The research findings indicated that the addition of Moringa leaf flour had influenced the physical, chemical, and sensory characteristics of tilapia fish dumpling. The best treatment for tilapia dumpling was treatment P6 (5%) with a gel strength value of 122.37g, water content of 58.97%, texture of 3.24 (chewy), taste of 4.54 (very characteristic of Moringa), aroma of 4.75 (very characteristic of Moringa) color of 4.87 (dark green), ash content of 2.24%, crude fiber content of 12.53%, fat content of 1.97%, protein content of 12.19% and antioxidant activity of 4087.90 ppm.

**Key words:** fish dumpling, moringa leaf flour, tilapia fish, fiber

## ABSTRAK

### **PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa Oleifera L.*) TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN SENSORI SIOMAY IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

Oleh

**Siti Murdila Arni**

Produk olahan hasil perikanan berupa siomay, tinggi akan karbohidrat dan protein, karena terbuat dari lumatan daging minimal 30% dengan campuran tepung dan bahan-bahan lainnya. Akan tetapi, siomay rendah serat dan perlu ditambahkan bahan tambahan yang tinggi serat, yaitu berupa tepung daun kelor. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensori siomay ikan nila serta menentukan porsi penambahan tepung daun kelor yang menghasilkan siomay ikan nila terbaik dan sesuai SNI 7756:2013. Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan satu faktor dan empat kali ulangan yang terdiri dari 6 taraf yaitu konsentrasi penambahan tepung daun kelor sebesar 0% (P1), 1% (P2), 2% (P3), 3% (4), 4% (P5) dan 5% (P6). Perlakuan terbaik ditentukan menggunakan metode bintang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor berpengaruh terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensori siomay ikan nila. Siomay ikan nila perlakuan terbaik adalah perlakuan P6 (5%) dengan nilai kekuatan gel 122,37g, kadar air 58,97%, tekstur 3,24 (kenyal), rasa 4,54 (sangat khas kelor), aroma 4,75 (sangat khas kelor) warna 4,87 (hijau gelap pekat), kadar abu 2,24%, kadar serat kasar 12,53%, kadar lemak 1,97%, kadar protein 12,19% dan aktivitas antioksidan 4087,90 ppm.

**Kata kunci:** siomay ikan, tepung daun kelor, ikan nila, serat

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR  
(*Moringa Oleifera L.*) TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN  
SENSORI SIOMAY IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

Oleh

**SITI MURDILA ARNI**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
**SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

Judul Skripsi : **PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa Oleifera L.*) TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN SENSORI SIOMAY IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

Nama Mahasiswa : **Siti Murdila Arni**

Nomor Pokok Mahasiswa : 2014051035

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

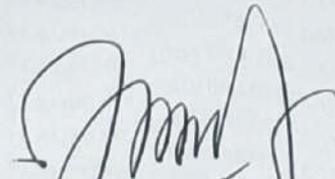
Fakultas : Pertanian



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

**Lathifa Indraningtyas, S.TP., M.Sc.**  
NIP. 19910918 201903 2 023

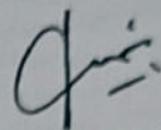
2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

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

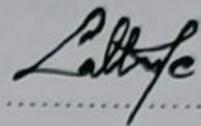
MENGESAIHKAN

1. Tim Penguji

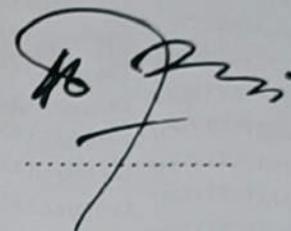
Ketua : **Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P.**



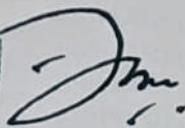
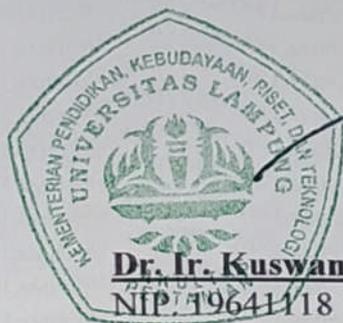
Sekretaris : **Lathifa Indraningtyas, S.TP., M.Sc.**



Penguji  
Bukan Pembimbing : **Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



**Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.**  
NIP. 19641118 198902 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **19 Juli 2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Siti Murdila Arni

NPM : 2014051035

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

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

Bandar Lampung, 19 Juli 2024  
Pembuat Pernyataan



Siti Murdila Arni  
NPM. 2014051035

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Banjir Way Kanan pada tanggal 23 Maret 2002. Penulis merupakan putri kedua dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Muhlisin dan Ibu Sulhidayati . Penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 1 Bumi Dipasena Makmur hingga tahun 2011, lalu berpindah sekolah ke SD Negeri 1 Sukamaju hingga lulus di tahun 2014, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 1 Kotabumi pada tahun 2017, serta menyelesaikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 1 Kotabumi pada tahun 2020. Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2020 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Pada Januari-Februari 2023, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kampung Rumbih, Kecamatan Pakuan Ratu, Kabupaten Way Kanan. Pada bulan Juli-Agustus 2023, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Indokom Samudra Persada, Kecamatan Tanjung Bintang, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung. Penulis telah menyelesaikan laporan PU dengan judul “Mempelajari Proses Produksi Udang Beku Vannamei PD (*PEELED AND DEVEINED*) di PT. Indokom Samudra Persada”. Selama perkuliahan penulis aktif di Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Paduan Suara Mahasiswa (PSM) Universitas Lampung sebagai Anggota Divisi Kesekretariatan. Selain itu, penulis pernah menjadi Asisten Praktikum mata kuliah Teknologi Hasil Nabati Hewani tahun Ajaran 2022/2023.

## SANWACANA

*Alhamdulillah robbil 'alamin.* Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, kesehatan, pengetahuan, karunia, kemudahan serta hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul “Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera L.*) Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia Dan Sensori Siomay Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)”, merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Ibu Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P., selaku Dosen Pembimbing Pertama dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberi bantuan, bimbingan, kritik, saran, dukungan, nasihat, dan pengarahan selama menjalani perkuliahan, penelitian hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Ibu Lathifa Indraningtyas, S.TP., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Kedua, yang telah memberikan bantuan, pengarahan, bimbingan, kritik, saran dan nasihat selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan arahan, saran dan evaluasi dalam perbaikan dan penyusunan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu dosen, Staff Administrasi dan Karyawan Jurusan Teknologi

Hasil Pertanian yang telah mengajari, membimbing, membantu administrasi dan kegiatan akademik penulis.

7. Kedua orang tua yang paling berjasa dan berperan penting di kehidupan penulis, Ayah Muhlisin dan Mamah Sulhidayati. Terima kasih untuk doa, cinta, kasih sayang, semangat, nasihat, motivasi, dan dukungan di segala hal yang luar biasa kepada penulis dan terima kasih Ayah dan Mamah sudah berjuang, berkorban dan sabar menunggu penulis untuk bisa menyelesaikan kuliah dan skripsi ini.
8. Abang Kurli, mba Putri, adek Ratu dan Fawwaz terima kasih telah menyemangati, mendoakan dan mensupport penulis selama perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
9. Qalbina Rifka Indraputri, Syahra Gezita Welly, Nabila Zalfa Muhammad, Dara Aditya, Bethari Leonita, Anissa Fitriyani, Gita Safitri, IKJ dan Sobat Nongki selaku teman terdekat penulis. Terima kasih telah kebersamaian, membantu, mendukung, menyemangati, saling mengingatkan dan menguatkan serta menjadi pendengar yang baik saat penulis berkeluh kesah dan berbagi cerita selama perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
10. Teman - teman Jurusan Teknologi Hasil Pertanian angkatan 2020, terimakasih atas perjalanan dan kebersamaannya selama perkuliahan ini.

Penulis berharap semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang telah diberikan dan penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandar Lampung, 19 Juli 2024

**Siti Murdila Arni**  
NPM. 2014051035

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang dan Masalah .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	3
1.3. Kerangka Pemikiran .....	3
1.4. Hipotesis .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1. Siomay .....	6
2.1.1. Bahan – bahan dalam pembuatan siomay .....	8
2.1.2. Cara pembuatan siomay .....	9
2.2. Ikan Nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ).....	10
2.3. Tanaman Kelor ( <i>Moringa Oleifera</i> ) .....	12
2.3.1. Tepung daun kelor ( <i>Moringa Oleifera</i> ).....	14
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.2. Bahan dan Alat .....	18
3.3. Metode Penelitian .....	18
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	18
3.4.1. Proses pembuatan tepung daun kelor .....	19
3.4.2. Persiapan ikan nila .....	20
3.4.3. Proses pembuatan siomay ikan nila .....	20
3.5. Pengamatan.....	23
3.5.1. Kadar air .....	23
3.5.2. Uji kekuatan gel .....	23
3.5.3. Uji sensori (skoring).....	24
3.5.4. Analisis kimia.....	25

<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>29</b>
4.1. Kadar Air .....	29
4.2. Kekuatan Gel .....	30
4.3. Uji Sensori .....	32
4.3.1. Tekstur.....	32
4.3.2. Rasa .....	34
4.3.3. Aroma.....	35
4.3.4. Warna .....	36
4.4. Penentuan Perlakuan Terbaik .....	38
4.5. Analisis Kimia .....	39
4.5.1. Kadar abu .....	40
4.5.2. Kadar serat kasar .....	41
4.5.3. Kadar lemak .....	42
4.5.4. Kadar protein.....	43
4.5.5. Aktifitas antioksidan .....	44
<b>V. KESIMPULAN.....</b>	<b>46</b>
5.1. Kesimpulan .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>55</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Persyaratan mutu dan keamanan siomay ikan .....	8
2. Analisis kandungan nutrisi daun kelor .....	14
3. Analisis nutrisi tepung daun kelor .....	15
4. Formulasi bahan pembuatan siomay ikan nila .....	21
5. Lembar kuisisioner uji skoring .....	24
6. Hasil uji lanjut BNT 5% kadar air siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	29
7. Hasil uji lanjut BNT 5% kekuatan gel siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	31
8. Hasil uji lanjut BNT 5% tekstur siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	32
9. Hasil uji lanjut BNT 5% rasa siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	34
10. Hasil uji lanjut BNT 5% aroma siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	35
11. Hasil uji lanjut BNT 5% warna siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	37
12. Rekapitulasi data penentuan perlakuan terbaik.....	39
13. Hasil analisis perlakuan terbaik siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor 5% .....	40
14. Persen inhibisi siomay ikan nila perlakuan P6.....	44
15. Persen inhibisi siomay ikan nila tanpa perlakuan .....	44
16. Data kadar air siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor .....	57

17. Data uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartletts test) kadar air siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor .....	57
18. Analisis ragam kadar air siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	58
19. Uji BNT kadar air siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	58
20. Data kekuatan gel siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	59
21. Data uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartletts test) kekuatan gel siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	59
22. Analisis ragam kekuatan gel siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	60
23. Uji BNT kekuatan gel siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	60
24. Data uji sensori tekstur siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	61
25. Data uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartletts test) sensori tekstur siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	61
26. Analisis ragam sensori tekstur siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	62
27. Uji BNT sensori tekstur siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	62
28. Data uji sensori rasa siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	63
29. Data uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartletts test) sensori rasa siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor .....	63
30. Analisis ragam sensori rasa siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	64
31. Uji BNT sensori rasa siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	64
32. Data uji sensori aroma siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	65
33. Data uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartletts test) sensori aroma siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	65
34. Analisis ragam sensori aroma siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	66
35. Uji BNT sensori aroma siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	66

36. Data uji sensori warna siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	67
37. Data uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartletts test) sensori warna siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	67
38. Analisis ragam sensori warna siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	68
39. Uji BNT sensori warna siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.....	68
40. Data penentuan perlakuan terbaik.....	68

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram alir pembuatan siomay ikan nila .....	10
2. Ikan nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) .....	11
3. Tanaman kelor ( <i>Moringa Oleifera</i> ) .....	13
4. Diagram alir proses pembuatan tepung daun kelor.....	19
5. Diagram alir persiapan ikan nila .....	20
6. Diagram alir pembuatan siomay ikan nila .....	22
7. Tata Letak Percobaan.....	56
8. Daun kelor (a) Pelepasan dari tangkai (b) Pencucian (c) Penirisan (d) Blanching (e) Pengeringan dengan oven (f) Penghalusan dengan grinder (g) Pengayakan (h) Tepung daun kelor (i).....	69
9. Daging ikan nila fillet (a) Penghalusan dengan chopper (b) Bubur daging ikan nila (c).....	69
10. Bahan-bahan (a) Pencampuran semua bahan (b) Pengadonan (c) Pencetakan dan pengukusan (d).....	69
11. Siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor .....	70
12. Pelaksanaan uji sensori .....	70
13. Pengujian kadar air.....	70
14. Pengujian kekuatan gel .....	70

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang dan Masalah

Siomay merupakan salah satu jenis makanan ringan asal China yang terbuat dari daging giling dengan campuran bahan lainnya. Siomay banyak digemari oleh masyarakat Indonesia dari semua kalangan, khususnya siomay ikan (Tumpuan, 2020). Berdasarkan penelitian Prihartanti dan Pradhana (2020), dari 100 responden terdapat 75 orang yang mengonsumsi siomay ikan lebih dari dua kali dalam seminggu, data tersebut menunjukkan bahwa siomay ikan memiliki tingkat popularitas yang tinggi dengan konsumen yang cenderung mengkonsumsinya hampir setiap hari. Hal ini dapat mendukung pemerintah untuk meningkatkan angka konsumsi ikan menuju target sekitar 62,5 kg per orang di tahun 2024 yaitu dengan Gerakan Memasyarakatkan Makan Ikan (GEMARIKAN) di seluruh provinsi di Indonesia (Kenconoajati dan Nisa, 2023).

Bahan penyusun siomay terdiri dari bahan baku, bahan pengisi dan bahan tambahan. Bahan baku yang digunakan adalah ikan giling yang umumnya menggunakan ikan tenggiri, karena memiliki rasa yang gurih, tekstur rapat, sedikit kenyal, dan mampu menimbulkan aroma yang tajam. Namun, ikan tenggiri memiliki kelemahan yaitu tidak dapat dibudidayakan, sehingga ketersediaan ikan ini cukup langka dan mengakibatkan harga jual yang terbilang mahal. Oleh karena itu, perlu dilakukan modifikasi siomay dengan menggunakan jenis ikan yang mudah didapatkan, seperti siomay ikan gabus (Wardhani dan Indrawati, 2016), siomay ikan lele (Jannah dan Suwita, 2014), dan siomay ikan nila (Ulfa, 2018).

Ikan yang digunakan dalam pembuatan siomay pada penelitian ini adalah ikan nila. Ikan nila dapat diolah menjadi siomay karena memiliki karakteristik daging yang tebal, berwarna putih, bertekstur lembut dan tidak mengandung duri kecil dalam dagingnya (Handayani *et al.*, 2019). Keunggulan ikan nila yaitu memiliki kandungan gizi yang tinggi, diantaranya protein (43,76%), lemak (7,01%) dan abu (6,80%) (Safitri dkk., 2023), serta mengandung kalsium, fosfor dan zat besi (Ramlah dkk., 2016). Protein pada ikan nila lebih tinggi dibandingkan jenis ikan tawar lainnya dan telah memenuhi standar sebagai sumber protein karena telah mengandung protein minimal 20% dalam bentuk padat (Kementerian Kesehatan RI, 2018). Protein pada ikan nila akan mempengaruhi kualitas siomay, dengan membentuk gelasi yang menghasilkan cita rasa, aroma, dan warna yang menarik pada siomay serta membantu pembentukan tekstur siomay (Fillaili dan Sulistiyani, 2020). Keunggulan lain dari ikan nila yaitu memiliki aroma yang tidak terlalu amis bila dibandingkan dengan aroma ikan laut seperti ikan tenggiri (Fauziah dkk., 2022)

Selain ikan, kualitas siomay juga dipengaruhi oleh bahan pengisi dan bahan tambahan. Menurut Komansilan (2018), bahan pengisi yang biasa digunakan adalah tepung tapioka yang berfungsi mengikat air pada bahan, meningkatkan elastisitas serta memperbaiki tekstur siomay. Pada penelitian ini ditambahkan tepung tapioka sebagai bahan pengisi dan tepung daun kelor sebagai bahan tambahan. Tepung daun kelor memiliki keunggulan berupa nutrisi yang tinggi, yaitu dalam 100 g terdapat 27,1 g protein, 38,2 g karbohidrat, 2,3 g lemak dan serat sebesar 19,2 g yang lebih tinggi dibandingkan dengan daun kelor segar 7,92 g dan pure daun kelor 6,40 g (Aminah dkk., 2015). Penambahan tepung daun kelor diharapkan tidak hanya dapat memperkaya nutrisi siomay, tetapi juga dapat memperbaiki tekstur siomay dengan kandungan serat di dalamnya. Berdasarkan penelitian Ulfa (2018), siomay ikan nila tanpa tepung daun kelor dalam satu porsi siomay (170 g) yaitu total kalori 162 kkal, memiliki nutrisi berupa protein 7,5 g, lemak 3,8 g, karbohidrat 24,4 g, kalsium 3,56 mg dan zat besi 2,41 mg. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan nutrisi siomay ikan nila hanya unggul pada karbohidrat dan protein, tetapi rendah serat, sehingga perlu ditambahkan tepung

daun kelor yang tinggi akan serat. Serat pada tepung daun kelor juga berfungsi mengikat air pada bahan sehingga dapat membantu memperbaiki tekstur dari siomay. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensori siomay ikan nila.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensori siomay ikan nila.
2. Menentukan porsi penambahan tepung daun kelor yang menghasilkan siomay ikan nila terbaik dan sesuai SNI 7756:2013.

## **1.3. Kerangka Pemikiran**

Siomay merupakan produk olahan hasil perikanan yang menggunakan lumatan daging minimal 30% dengan campuran tepung dan bahan-bahan lainnya yang dibentuk dan dibungkus dengan kulit pangsit, kemudian dimatangkan melalui proses pengukusan (Badan Standar Nasional, 2013). Siomay telah banyak dilakukan modifikasi baik dari bahan baku maupun proses pengolahan, hingga saat ini siomay yang populer adalah siomay yang terbuat dari lumatan daging ikan tenggiri yang dicampurkan dengan tepung tapioka serta penambahan bumbu sebagai penyedap rasa tanpa dibungkus oleh kulit pangsit dan disajikan dengan beragam, seperti digoreng, dikukus, hingga adanya penambahan kuah ataupun saus kacang tergantung selera dari konsumen (Hanafie dan Nugroho, 2018).

Standar dan syarat mutu siomay ikan yaitu memiliki kenampakan yang normal, terhindar dari kontaminan seperti sisik, tulang, duri, memiliki bau dan rasa khas siomay, serta memiliki tekstur yang kompak, dengan kadar air maksimal 60%, kadar abu maksimal 2,5%, kadar protein minimal 5%, dan kadar lemak maksimal 20% (SNI 7756, 2013). Bahan-bahan yang digunakan pada pembuatan siomay

meliputi bahan baku, bahan pengisi, dan bahan-bahan tambahan. Bahan-bahan yang digunakan akan mempengaruhi kandungan gizi serta sensori siomay yang dihasilkan.

Bahan baku pembuatan siomay yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan nila. Penggunaan ikan nila akan berpengaruh terhadap pembentukan gel pada siomay karena tingginya kandungan protein yang dimiliki. Kandungan protein yang dimiliki ikan nila meliputi miosin 50-58% dan aktin 15-20% (Ramlah dkk., 2016). Menurut Priyadarshini *et all* (2017), ikan dengan kandungan aktin dan miosin yang tinggi dapat membentuk aktomiosin yang lebih banyak, sehingga aktomiosin akan membentuk gel ketika proses pemanasan yang akan membentuk kekenyalan pada tekstur siomay. Protein ikan nila juga dapat mempengaruhi komponen pembentuk rasa pada produk yang dihasilkan, sebab protein akan terurai menjadi asam amino khusus seperti asam glutamat yang akan menciptakan rasa dan aroma yang disukai konsumen (Karim dkk., 2013).

Selain ikan, bahan lain dalam pembuatan siomay adalah bahan pengisi dan bahan tambahan. Bahan pengisi pada siomay merupakan bahan atau campuran yang dapat memberikan fungsi sebagai pembentuk kekenyalan, struktur dan tekstur pada siomay, sedangkan bahan tambahan adalah bahan pelengkap yang dapat meningkatkan rasa, aroma, serta kandungan nutrisi pada siomay (Lubis dkk., 2018). Penelitian ini menggunakan tepung tapioka sebagai bahan pengisi dan tepung daun kelor sebagai bahan tambahan. Penambahan tepung daun kelor dapat meningkatkan nutrisi serta memperbaiki tekstur siomay karena mengandung serat (31,4% setiap 100 g) dan rendah kadar air (Reni dkk., 2019). Serat pada tepung daun kelor memiliki kemampuan menyerap air, yang apabila terkena air, serat dapat membesar dan membentuk gel yang memberikan kelembutan dan kekenyalan pada adonan atau tekstur akhir siomay. Selain itu, serat berperan sebagai agen pengikat air yang dapat membuat adonan mempertahankan kelembaban selama proses memasak, sehingga dapat membantu pembentuk tekstur siomay dengan hasil yang lebih lembut dan tidak kering (Reni dkk., 2019).

Berdasarkan penelitian Indraswari dan Kurniasari (2022), pembuatan bakso ikan kembung dengan penambahan tepung daun kelor sebanyak 5%, 10%, dan 15%, diperoleh hasil terbaik yaitu dengan penambahan 5% dengan hasil tekstur bakso yang lebih kompak, serta kandungan serat kasar pada bakso ikan kembung kian meningkat sejalan dengan banyaknya tepung daun kelor yang ditambahkan. Hal ini sejalan dengan penelitian Ramadhani (2023), yang menggunakan tepung daun kelor 5% menghasilkan siomay ikan patin bertekstur lebih kompak dibandingkan dengan tepung daun kelor 3% dan 10%. Berdasarkan penelitian tersebut, semakin banyak jumlah daun kelor maka teksturnya semakin menuju keras sedangkan semakin sedikit penambahan tepung daun kelor maka tidak mempengaruhi karakteristik siomay. Penambahan tepung daun kelor juga berpengaruh terhadap sensori siomay dan penerimaan keseluruhan panelis. Penelitian Ramadhani (2023) menyatakan bahwa semakin banyak penambahan tepung daun kelor maka warna siomay ikan patin semakin gelap dan aroma semakin khas kelor, sedangkan semakin sedikit penambahan tepung daun kelor maka semakin gurih rasa siomay. Berdasarkan penelitian tersebut, panelis lebih menyukai siomay dengan penambahan tepung daun kelor sebanyak 3% dibandingkan konsentrasi 5% dan 10%. Oleh karena itu, pada penelitian ini perlakuan penambahan tepung daun kelor yaitu sebanyak 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5%.

#### **1.4. Hipotesis**

Hipotesis penelitian ini sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh penambahan formulasi tepung daun kelor terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensori siomay ikan nila.
2. Terdapat porsi penambahan tepung daun kelor yang menghasilkan siomay ikan nila terbaik dan sesuai SNI 7756:2013.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Siomay

Siomay merupakan produk olahan hasil perikanan yang menggunakan lumatan daging minimal 30% dengan campuran tepung dan bahan-bahan lainnya yang dibentuk dan dibungkus dengan kulit pangsit, kemudian dimatangkan melalui proses pengukusan (Badan Standar Nasional, 2013). Siomay pada awalnya terbuat dari daging babi cincang yang terbalut dengan kulit dari tepung terigu, yang kemudian dikukus hingga matang (Nessianti dan Dewi, 2015). Semakin berkembangnya zaman, siomay dimodifikasi dengan berbagai macam bahan baku dan cara pengolahan, agar dapat dikonsumsi oleh semua lapisan masyarakat. Siomay yang terkenal di Indonesia umumnya terbuat dari lumatan daging ikan tenggiri yang dicampurkan dengan tepung tapioka serta penambahan bumbu sebagai penyedap rasa tanpa dibungkus oleh kulit pangsit, hingga saat ini siomay disajikan dengan beragam, seperti digoreng, dikukus, hingga adanya penambahan kuah ataupun saus kacang tergantung selera dari konsumen (Hanafie dan Nugroho, 2018).

Siomay memiliki kemiripan dengan makanan olahan khas Jepang yang bernama kamaboko. Kamoboko merupakan olahan makanan yang terbuat dari daging ikan giling yang dicampurkan dengan bahan pengental serta bumbu-bumbu seperti gula, garam dan MSG (Misbahul dkk., 2022). Kamoboko dapat dimasak melalui pengukusan, perebusan, pemanggangan ataupun penggorengan. Menurut Yusuf (2012), terdapat tiga jenis kamoboko utama berdasarkan cara pemasakannya, yaitu:

1. *Itatsuki* kamaboko, merupakan kue ikan yang berwarna putih dengan tekstur halus dan elastis yang dicetak kemudian dimasak dengan cara dikukus atau dipanggang.
2. *Satsumage* atau *fried* kamoboko, merupakan kue ikan yang dibentuk seperti bola, lempengangan, kotak maupun silinder yang dimasak dengan cara digoreng.
3. *Chikuwa*, merupakan kue ikan yang dibentuk seperti tabung yang berwarna putih dibagian dalam dan dibagian luar berwarna coklat keemasan yang dimasak dengan cara dipanggang.

Berdasarkan kategori kamaboko, siomay termasuk kedalam *itatsuki* kamaboko. Hal ini dikarenakan metode pengolahannya yang sama-sama dilakukan dengan cara pengukusan. Proses pengukusan akan memberikan tekstur yang kenyal dan kompak, yang merupakan ciri khas dari siomay. Selain itu, siomay juga memiliki kesamaan dengan olahan ikan lainnya seperti bakso dan empek-empek yang sebagian besar bahan bakunya menggunakan ikan. Olahan makanan ini menggabungkan ikan dengan bahan tambahan lainnya seperti tepung dan bumbu untuk menciptakan produk akhir yang lezat dan bergizi. Standar dan syarat mutu siomay ikan yaitu memiliki kenampakan yang normal, terhindar dari kontaminan seperti sisik, tulang, duri, memiliki bau dan rasa khas siomay, serta memiliki tekstur yang kompak, dengan kadar air maksimal 60%, kadar abu maksimal 2,5%, kadar protein minimal 5%, dan kadar lemak maksimal 20% (SNI 7756, 2013).

Siomay ikan dapat disajikan sebagai pelengkap hidangan seperti, mie, nasi goreng, aneka sup, dan dapat juga dimakan secara langsung. Siomay ikan memiliki harga yang relatif murah, dibandingkan dengan siomay yang terbuat dari bahan baku daging sapi, udang, ataupun ayam, sehingga menjadi pilihan yang ekonomis bagi banyak konsumen (Nastiti, 2016). Namun, siomay merupakan salah satu makanan yang bersifat *perishable food* atau makanan yang mudah rusak apabila terkontaminasi oleh mikroorganisme selama penyimpanan (Astuti, 2019). Persyaratan mutu siomay sesuai Standar Nasional Indonesia disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Persyaratan mutu dan keamanan siomay ikan

<b>Parameter Uji</b>	<b>Uji Satuan</b>	<b>Persyaratan</b>
<b>a. Sensori</b>		Min 7
<b>b. Kimia</b>		
- Kadar air	%	Maks 60
- Kadar abu	%	Maks 2,5
- Kadar protein	%	Min 5
- Kadar lemak	%	Maks 20
<b>c. Cemarkan mikroba</b>		
- <i>ALT</i>	Koloni/g	Maks 5 x 10 <sup>4</sup>
- <i>Escherichia coli</i>	APM/g	<3
- <i>Salmonella</i>	-	Negatif/25 g
- <i>Vibrio cholera</i> *	-	Negatif/25 g
- <i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks 1 x 10 <sup>2</sup>
<b>d. Cemarkan logam*</b>		
- 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
- Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40
<b>e. Cemarkan Fisik</b>		
- Filth	-	0

**Catatan\***

Bila diperlukan

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2013)

**2.1.1. Bahan – bahan dalam pembuatan siomay**

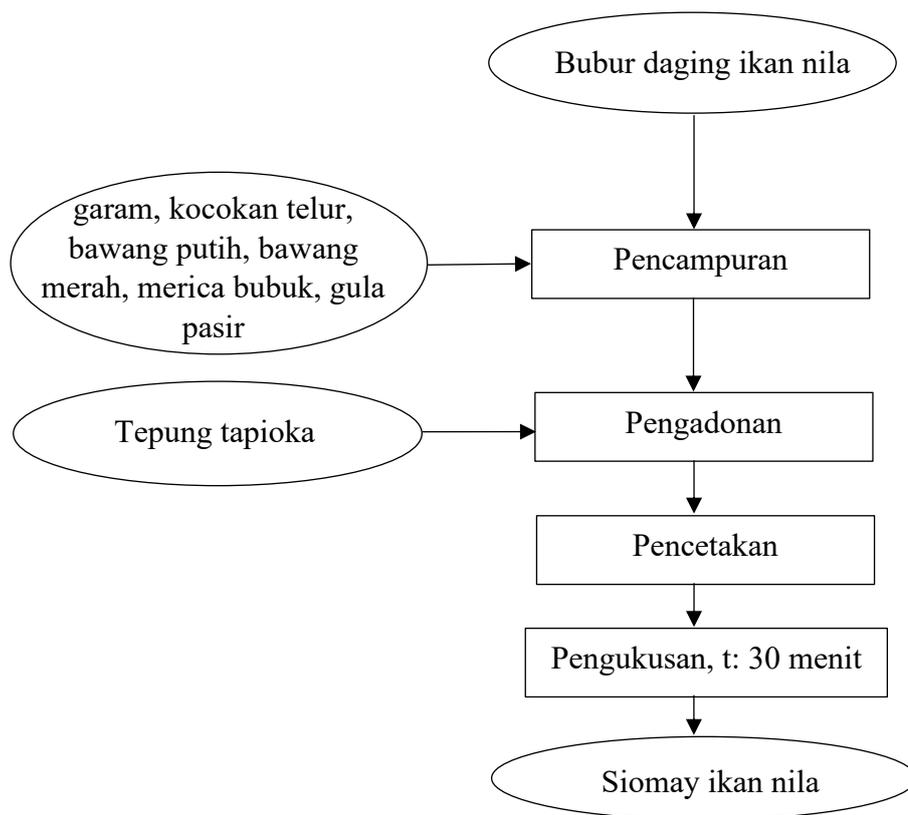
Siomay umumnya terbuat dari daging ikan tenggiri dengan bahan pengisi berupa tepung tapioka, serta penambahan bahan lain seperti telur dan bumbu-bumbu yang meliputi garam, merica, gula, bawang putih, dan bawang merah. Penggunaan bahan tambahan dan bumbu-bumbu tersebut bertujuan untuk menambah cita rasa pada siomay serta membantu dalam pembentukam karakteristik siomay.

Penambahan telur dalam pembuatan siomay berfungsi sebagai penambah nilai gizi, membuat adonan menjadi kompak dan padat dan memberi tekstur yang kenyal. Bagian telur yang digunakan dalam pembuatan siomay yaitu bagian putih dan kuning dengan kualitas yang bagus. Kuning telur mengandung lesitin yang berfungsi sebagai emulsifier yang dapat mengikat air (Basuki dkk., 2020).

Penambahan garam dan senyawa fosfat lainnya juga akan membantu dalam pembentukan gel protein ikan dengan baik sehingga menghasilkan siomay dengan tekstur kompak (Wibowo, 2000). Bahan garam memiliki peranan penting dalam pembuatan siomay, yaitu dapat menambah serta mempertajam rasa. Penggunaan gula dapat memperbaiki rasa dan aroma produk yang dihasilkan. Penambahan gula yang berpengaruh pada aroma dan tekstur daging, karena mampu menetralkan garam yang berlebih. Menurut penelitian Muchtadi dkk (2010) penambahan gula bertujuan memperbaiki *flavor* bahan makanan dan minuman sehingga rasa manis yang muncul dapat meningkatkan kelezatan. Selain itu penggunaan bawang putih (*Allium sativum* L.) berfungsi sebagai penambah aroma dan meningkatkan cita rasa pada produk, serta berfungsi dalam membantu peningkatan selera makan dan daya simpan bahan makanan, karena bersifat *fungistatik* dan *fungisidal*. Di samping itu, bumbu yang ditambahkan dalam pembuatan siomay ikan yaitu merica yang berfungsi sebagai penyedap masakan dan memperpanjang daya awet makanan (Tarigan, 2016).

### **2.1.2. Cara pembuatan siomay**

Proses pembuatan siomay ikan dimulai dari menyiapkan daging ikan halus, kemudian ditambahkan dengan garam, kocokan telur, bawang putih, bawang merah, merica bubuk dan gula pasir. Campurkan seluruh bahan kemudian tambahkan ditambahkan tepung tapioka, kemudian aduk adonan hingga merata. Setelah itu, bentuk adonan siomay menyerupai bola, lalu kukus adonan selama 30 menit menggunakan dandang angkat. Siomay yang telah matang dihidangkan. Diagram alir proses pembuatan siomay ikan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan siomay ikan nila.  
Sumber : Handayani dkk (2019)

## 2.2. Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang populer di kalangan masyarakat Indonesia. Ikan nila adalah jenis ikan yang di introduksi dari luar negeri, yakni berasal dari Sungai Nil Afrika bagian Timur, danau Tangayika, dan Kenya yang kemudian dibawa ke Eropa, Negara Timur Tengah, Amerika dan Asia. Ikan nila merupakan spesies ikan yang memiliki ukuran besar berkisar 200-400 g. Secara morfologi ikan nila memiliki bentuk tubuh pipih dan memanjang, bersisik besar dan kasar, memiliki mata yang tampak menonjol dengan tepi mata berwarna putih, serta berkepala yang relatif kecil (Dailami dkk., 2021). Berikut gambar ikan nila disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*).  
Sumber : Google, (2023)

Ikan nila mempunyai keunggulan berkembang dengan cepat serta pertahanan yang tinggi terhadap gangguan dan serangan penyakit. Ikan nila umumnya hidup di air tawar, seperti sungai, danau, waduk, rawa, dan lainnya. Toleransi terhadap salinitas yang luas, membuat ikan nila dapat hidup di air payau, dengan salinitas yang disukai berkisar 0-35%. Ikan nila memiliki kemampuan penyesuaian diri yang baik, sehingga bisa dipelihara di daratan tinggi dengan suhu yang rendah, maupun di dataran rendah yang berair payau (Santoso, 2018). Ikan nila termasuk kedalam golongan hewan omnivora yang dapat mengkonsumsi makanan berupa hewan maupun tumbuhan. Berdasarkan Dailami dkk (2021), ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Filum	: Chordata
Sub-filum	: Vertebrata
Kelas	: Osteichthyes
Sub-kelas	: Acanthopterygii
Ordo	: Percomorphi
Sub-ordo	: Percoidea
Famili	: Cichlidae
Genus	: Oreochromis
Spesies	: <i>Oreochromis niloticus</i>

Ikan nila merupakan salah satu jenis ikan dengan nilai ekonomis yang tinggi. Berdasarkan Departemen Perikanan dan Akuakultur FAO (Food and Agriculture Organization) ikan nila berada di urutan ketiga setelah udang dan salmon sebagai contoh budidaya perikanan yang sukses. Ikan nila memiliki kandungan gizi yang

baik, diantaranya protein, kandungan lemak, karbohidrat, mineral serta vitamin. Karakteristik daging ikan nila yaitu berdaging tebal, berwarna putih serta tidak berduri. Kandungan daging putih pada ikan nila memiliki keunggulan berupa kandungan protein yang tinggi sebesar 26 mg serta kandungan miosin 50-58% dan aktin 15-20%, sedangkan kandungan aktin dan miosin pada daging berdaging merah secara berturut-turut hanya sebesar 10% dan 20-25% dari total protein yang terkandung (Ramlah dkk., 2016). Menurut Priyadarshini et al (2017) ikan dengan kandungan aktin dan miosin yang tinggi dapat membentuk aktomiosin yang lebih banyak, sehingga aktomiosin akan membentuk gel ketika proses pemanasan yang akan membentuk kekenyalan pada tekstur suatu produk olahan. Karena ikan nila selain dikonsumsi sebagai lauk, sering kali diolah menjadi berbagai macam olahan pangan, seperti surimi, siomay, bakso, nugget, bahkan dapat diolah menjadi tepung ikan nila (Irvan dkk., 2019).

Ikan nila yang digunakan pada pembuatan siomay sebaiknya menggunakan yang berukuran besar. Hal ini dikarenakan dalam pengolahannya, ikan nila akan diambil bagian dagingnya saja, sehingga diperlukan ikan nila yang berukuran besar agar randemen yang didapatkan lebih banyak. Ikan nila dengan umur muda juga cenderung memiliki kandungan lemak yang lebih rendah dan rasa yang lebih lembut, sehingga mengurangi peluang pembentukan trimethylamine (TMA) atau aroma amis. Penanganan yang baik pada ikan nila juga dapat mempengaruhi keamisan ikan, oleh karena itu ikan nila perlu diproses cepat setelah penangkapan karena dapat menghambat pembentukan TMA (Safitri dkk., 2019).

### **2.3. Tanaman Kelor (*Moringa Oleifera*)**

Tanaman kelor (*Moringa Oleifera*) merupakan salah satu tanaman yang mudah tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia. Tanaman kelor memiliki ukuran tidak terlalu besar, yang berupa semak atau pohon yang berakar kuat. Tinggi tanaman kelor dapat mencapai 7-11 meter. Karakteristik dari tanaman kelor yaitu memiliki daun yang berbentuk oval dan berwarna hijau, batangnya berkayu getas (mudah patah), memiliki bunga berwarna putih kekuningan dengan aroma yang khas, serta

memiliki buah berbentuk panjang dan segitiga yang berwarna hijau saat muda dan menjadi coklat saat tua (Isnain dan Muin, 2017). Berikut gambar tanaman kelor disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tanaman kelor (*Moringa Oleifera*).  
Sumber : Isnain dan Muin 2017

Tanaman kelor adalah tanaman yang memiliki umur panjang dan berbunga sepanjang tahun. Tanaman ini dapat tumbuh pada semua jenis tanah, yang memiliki pH netral hingga sedikit asam. Tanaman kelor dapat hidup hingga ketinggian 1.000 m dpl. Selain itu, tanaman kelor mudah dikembangbiakan, tidak memerlukan perawatan yang intensif serta tahan terhadap musim kemarau.

Klasifikasi tanaman kelor (*Moringa Oleifera*) menurut (USDA, 2013):

Kingdom	: Plantae
Sub kingdom	: Tracheobionta (vascular plants)
Superdivisi	: Spermatophyta (seed plants)
Divisi	: Magnoliophyta (flowering plants)
Kelas	: Magnoliopsida (dicotyledons)
Subkelas	: Dilleniidae
Famili	: Moringaceae
Genus	: Moringa
Spesies	: <i>Moringa oleifera</i> L

Tanaman kelor memiliki banyak kandungan nutrisi yang baik di setiap bagiannya. Kandungan nutrisi yang telah banyak diteliti dan diketahui manfaatnya ada pada bagian daunnya. Daun kelor segar mengandung protein sekitar 6,7 %, lemak 1,7 %, karbohidrat 12,5%, dan serat 0,9%. Mineral daun kelor berupa kalsium,

magnesium, phosphor, potassium, dan besi masing-masing 440, 42, 70, 259, dan 0,85 mg/100 g bahan. Vitamin dalam daun kelor segar antara lain vitamin E, C, dan B dengan komposisi masing-masing sekitar 448, 220, dan 0,06-0,8 mg/100 g bahan, selain itu daun kelor merupakan sumber yang kaya vitamin A, B1, B2, dan B3 (tiamin, riboflavin, niacin) dan  $\beta$ -karoten (Paramita dkk., 2021). Daun kelor mengandung vitamin C yang setara 7 kali buah jeruk, vitamin A setara 4 kali wortel, kalsium setara 4 gelas susu, potassium setara 3 kali pisang dan protein setara 2 yoghurt (Apriyanto, 2023). Selain itu daun kelor juga tinggi akan kandungan antioksidan yaitu tanin, steroid, triterpenoid, flavonoid, saponin, antarquinon, dan alkaloid yang berfungsi sebagai penangkal radikal bebas. Berikut analisis kandungan nutrisi daun kelor disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis kandungan nutrisi daun kelor

<b>Analisis Nutrisi</b>	<b>Daun Kelor</b>
Kalori (kkal)	92,00
Protein (g)	6,70
Lemak (g)	1,70
Karbohidrat (g)	13,40
Serat (g)	0,90
Mg (mg)	24,00
P (mg)	70,00
K (mg)	529,00
Cu (mg)	1,10
Fe (mg)	7,00
S (mg)	137,00
Vitamin A-B carotene (mg)	6,80
Vitamin b1-thiamin (mg)	0,21
Vitamin B2-riboflavin (mg)	0,05
Vitamin B3-nicotinic acid (mg)	0,80
Vitamin C-ascorbic acid (mg)	220,00
Vitamin E-tocopherol	-

Sumber : Rahmi dkk (2019)

### 2.3.1. Tepung daun kelor (*Moringa Oleifera*)

Tepung daun kelor merupakan hasil dari pengeringan daun kelor yang kemudian dihaluskan agar menjadi serbuk lalu diayak. Daun kelor yang digunakan untuk pembuatan tepung adalah daun berwarna hijau yang dipetik dari awal tangkai

sampai tangkai daun ketujuh yang masih hijau, meskipun daun tua tetap bisa digunakan asalkan belum berwarna kuning. Proses pengeringan daun kelor dapat dilakukan dengan tiga macam cara yaitu pengeringan dengan cahaya matahari, pengeringan dengan mesin pengering, serta pengeringan di dalam ruangan. Keringnya daun kelor ditandai dengan rapuhnya daun kelor sehingga lebih mudah untuk dihaluskan (Kurniawati dkk., 2018).

Tujuan dilakukannya penepungan pada daun kelor adalah upaya untuk mengawetkan atau memperpanjang masa simpan. Cara penyimpanan tepung daun kelor yang baik yaitu dengan disimpan dalam wadah yang kedap udara, serta terhindar dari kelembaban, panas cahaya matahari langsung yang berfungsi untuk mencegah ada pertumbuhan mikroorganisme ataupun masalah lain yang merusak mutu dari tepung daun kelor. Proses penepungan pada daun kelor akan meningkatkan kandungan gizi yang meliputi nilai kalori, protein, zat besi, kalsium dan vitamin A. Hal ini dikarenakan berkurangnya kadar air selama proses penepungan. Berikut analisis kandungan nutrisi pada tepung daun kelor disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis nutrisi tepung daun kelor

<b>Analisis nutrisi</b>	<b>Tepung Daun Kelor</b>
Kalori (kkal)	205,00
Protein (g)	27,10
Lemak (g)	2,30
Karbohidrat (g)	38,20
Serat (g)	19,20
Mg (mg)	368,00
P (mg)	204,00
K (mg)	1324,00
Cu (mg)	0,60
Fe (mg)	28,20
S (mg)	870,00
Vitamin A-B carotene (mg)	16,30
Vitamin b1-thiamin (mg)	2,60
Vitamin B2-riboflavin (mg)	20,50
Vitamin B3-nicotinic acid (mg)	8,20
Vitamin C-ascorbic acid (mg)	17,30
Vitamin E-tocopherol	113,00

Sumber : Rahmi dkk (2019)

Tepung daun kelor banyak dimanfaatkan pada pengolahan makanan sebagai bahan tambahan, diantaranya adalah biskuit, bakso, cookies, siomay dan olahan pangan lainnya. Penambahan tepung daun kelor pada olahan pangan berfungsi untuk menambahkan gizi pada produk olahan. Hal ini dikarenakan kandungan gizi pada tepung daun kelor yang tinggi dan memiliki banyak manfaat yang baik bagi kesehatan (Wadu dkk., 2021). Penambahan tepung daun kelor juga dapat mempengaruhi karakteristik organoleptik pada produk olahan yang meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur. Produk olahan yang ditambahkan tepung daun kelor dengan konsentrasi yang cukup banyak akan memiliki hasil warna yang lebih gelap dan cenderung hijau, hal ini disebabkan oleh tingginya kandungan klorofil yaitu 6890 mg/kg (Anggraini dkk., 2023). Penambahan konsentrasi tepung daun kelor juga berpengaruh terhadap rasa dari produk olahan yang disebabkan adanya kandungan tanin, sehingga rasa yang didapat akan sedikit sepat. Sedangkan yang mempengaruhi aroma yaitu karena adanya enzim lipoksidasea yang memiliki aroma khas yang tajam dan langu. Serta kandungan serat yang 5 kali lebih banyak memiliki kemampuan untuk mengikat air pada produk olahan sehingga akan berpengaruh terhadap tekstur produk olahan (Winnarko dan Mulyani., 2020)

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – April 2024 di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung; Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung; Ruang Uji Sensori Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

#### **3.2. Bahan dan Alat**

Bahan-bahan utama yang digunakan pada penelitian ini yaitu, ikan nila berukuran 800 -1000 g per satu ekor dan daun kelor yang digunakan untuk pembuatan tepung adalah daun segar yang dipetik dari awal tangkai sampai tangkai daun ketujuh yang masih hijau, meskipun daun tua tetap bisa digunakan asalkan belum berwarna kuning. Bahan tambahan yang digunakan pada pembuatan siomay adalah tepung tapioka, telur, bawang merah, bawang putih, merica bubuk, gula pasir dan garam. Bahan yang digunakan untuk analisis kimia adalah aquadest,  $H_2SO_4$  pekat,  $H_2SO_4$  1,25%,  $K_2SO_4$ ,  $NaOH$  1,25%,  $NaOH$  50%,  $H_2BO_2$ ,  $HCl$  0,02N,  $Na_2S_2O_3$ ,  $HgO$ , larutan DPPH, alkohol, etanol, dan kloroform.

Alat yang digunakan pada pembuatan siomay adalah blender, panci pengukus, baskom, kompor, sendok takar, pisau, sendok makan, spatula, talenan, plastik polipropilen, wadah penyimpanan, saringan, timbangan, termometer, oven, dan ayakan 80 mesh. Alat yang digunakan untuk analisis kimia terdiri dari oven penjepit cawan, cawan porselin, batu didih, indikator fenolftalein, desikator,

Buret, alat destilasi, neraca analitik, neraca analitik, tanur listrik, kertas saring, alat ekstraksi soxhlet, labu Kjeldahl, spektrofotometer Genesys 10S UV-Vis, *shaker*, *Texture Analyzer* Brookfield AMETEK CT3-4500-115CT3, dan alat-alat gelas.

### **3.3. Metode Penelitian**

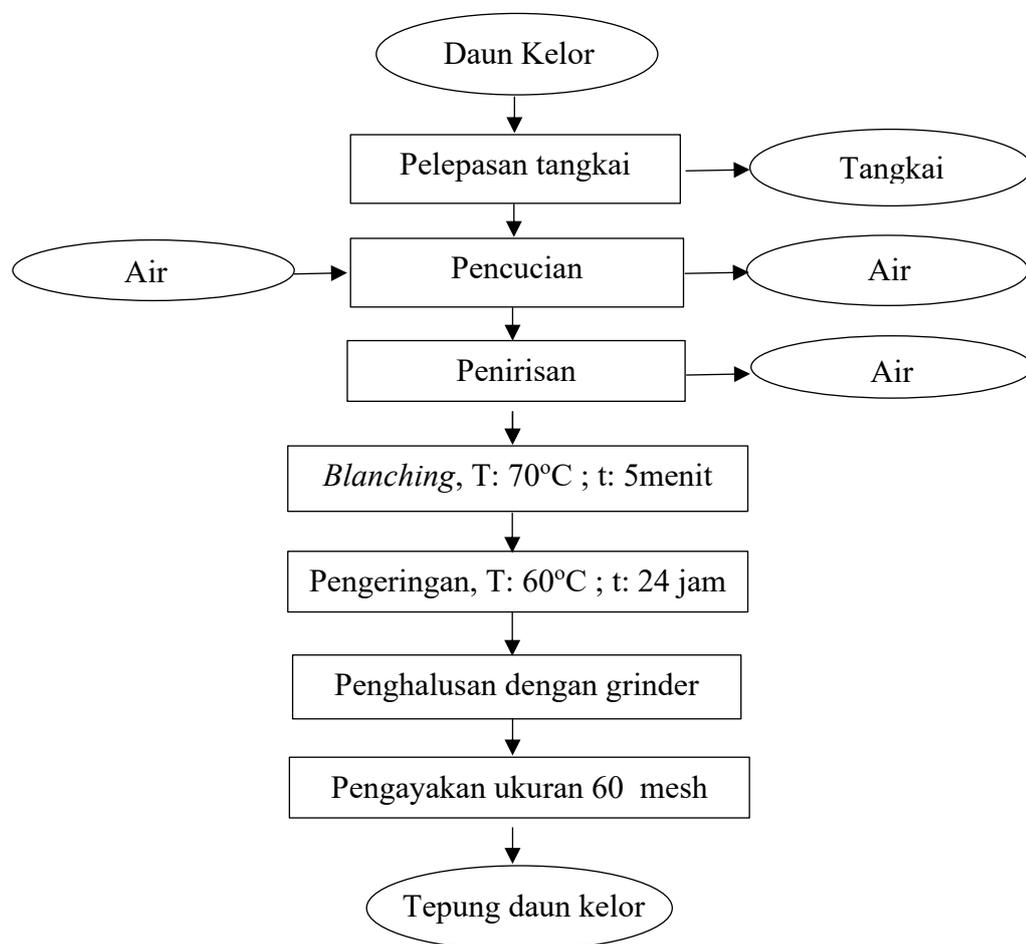
Penelitian ini dilakukan menggunakan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 6 perlakuan dan 4 kali ulangan. Perlakuan penambahan tepung daun kelor sebanyak 6 perlakuan terdiri dari P1 (100% : 0%), P2 (99% : 1%), P3 (98% : 2%), P4 (97% : 3%), P5 (96% : 4%), dan P6 (95% : 5%). Kesamaan ragam dilakukan pengujian dengan menggunakan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tuckey. Data lalu dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan uji signifikansi untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Data kemudian dilanjutkan melalui proses uji lanjut BNT pada taraf 5% (Steel dan Torrie, 1993). Pengamatan yang dilakukan berupa uji kadar air, uji kekuatan gel dan uji sensori yang sesuai dengan SNI 7756:2013 untuk memperoleh perlakuan terbaik. Perlakuan terbaik ditentukan menggunakan metode bintang kemudian dilakukan analisis kimia berupa kadar abu, kadar serat kasar, kadar lemak, kadar protein dan aktivitas antioksidan.

### **3.4. Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu pembuatan tepung daun kelor, persiapan ikan nila dan pembuatan siomay ikan nila. Metode pembuatan tepung daun kelor, persiapan ikan nila dan pembuatan siomay ikan nila adalah sebagai berikut:

### 3.4.1. Proses pembuatan tepung daun kelor

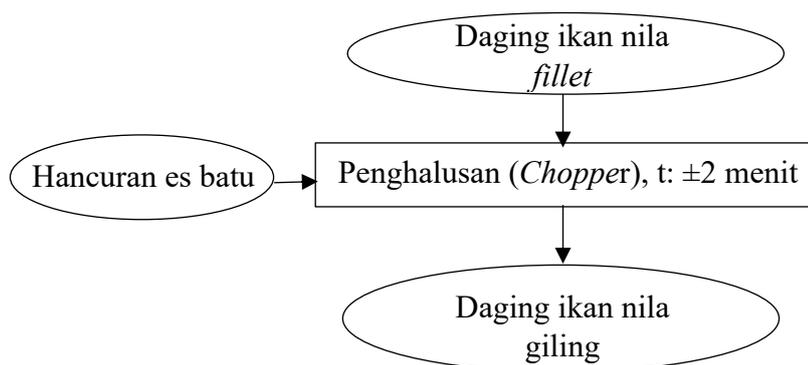
Proses pembuatan tepung daun kelor dimulai dari menyiapkan daun kelor yang segar. Daun kelor segar yang berwarna hijau dilepaskan dari tangkai kemudian dicuci hingga bersih lalu ditiriskan. Daun kelor di *blanching* pada suhu  $70^{\circ}\text{C}$  selama 5 menit. Selanjutnya daun kelor dikeringkan menggunakan oven selama 24 jam pada suhu  $60^{\circ}\text{C}$ . Daun kelor yang telah kering dihaluskan dengan grinder lalu diayak menggunakan ayakan 60 mesh. Diagram alir pembuatan tepung daun kelor disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram alir proses pembuatan tepung daun kelor.  
Sumber: Ardianto dkk. (2020) yang dimodifikasi

### 3.4.2. Persiapan ikan nila

Daging ikan nila yang telah di fillet 200 g atau sama dengan 100% ditambahkan es batu yang telah dikecilkan ukurannya sebanyak 2,5% dari 100% berat ikan, kemudian dihaluskan menggunakan *chooper* selama  $\pm 2$  menit hingga homogen. Diagram alir proses persiapan bubur daging ikan nila dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram alir persiapan ikan nila.  
Sumber: Saputra (2018)

### 3.4.3. Proses pembuatan siomay ikan nila

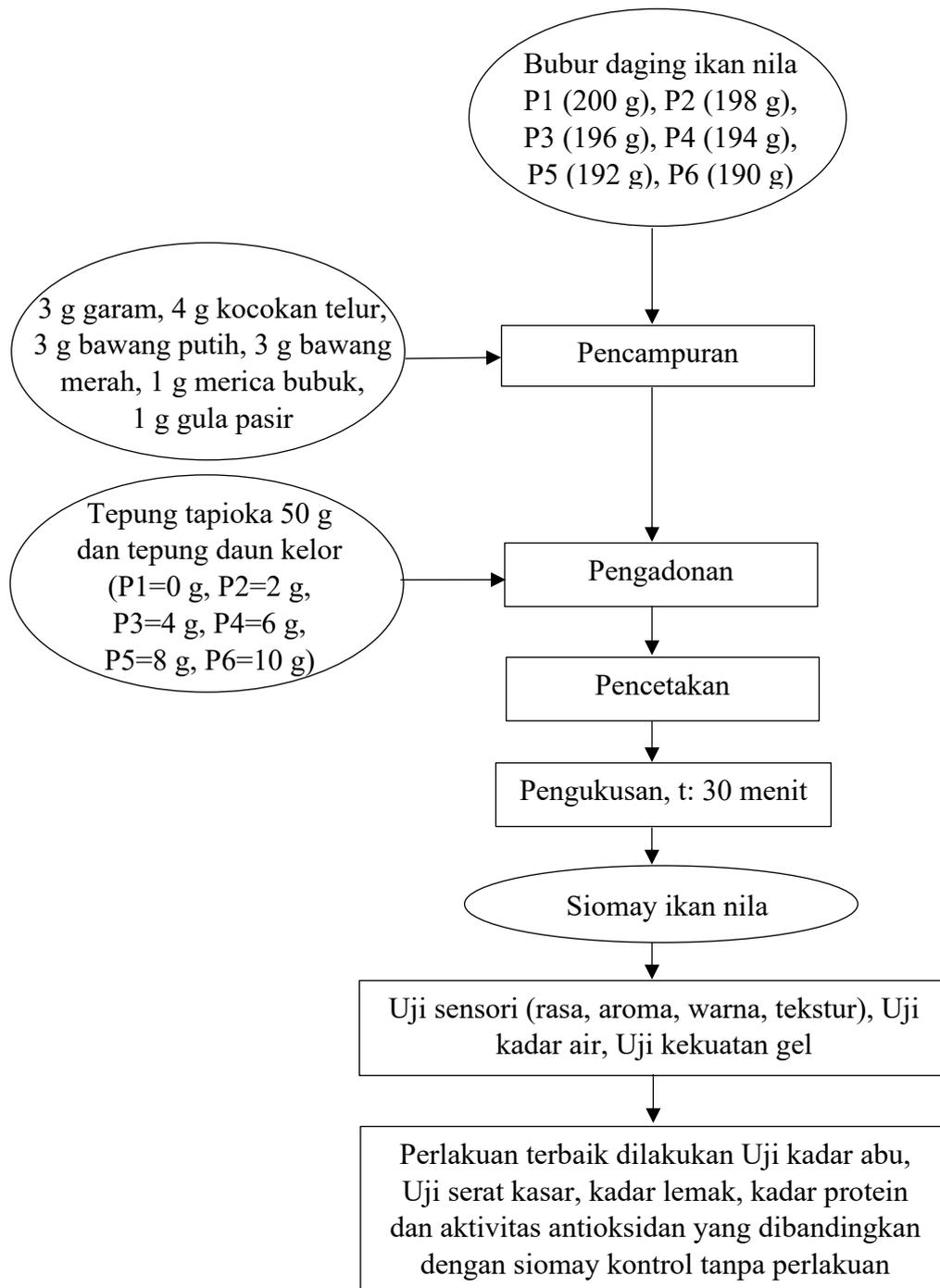
Mengacu pada Nurmalasari (2015), pembuatan siomay dimulai dari menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan. Bahan baku utama yang digunakan dalam pembuatan siomay ikan ialah ikan nila yang telah dihaluskan ditambah tepung daun kelor sesuai perlakuan. Ikan nila yang digunakan yaitu 200 g dengan penambahan tepung daun kelor yang dihitung dari jumlah ikan yang digunakan. Perbandingan ikan nila dengan tepung daun kelor yaitu P1 (100% : 0%), P2 (99% : 1%), P3 (98% : 2%), P4 (97% : 3%), P5 (96% : 4%), dan P6 (95% : 5%). Proses pembuatan siomay ikan nila dimulai dari menyiapkan 200 g daging ikan nila halus, kemudian ditambahkan dengan 3 g garam, 4 g kocokan telur, 3 g bawang putih 3 g bawang merah, 1 g merica bubuk dan 1 g gula pasir. Campurkan seluruh bahan kemudian tambahkan tepung tapioka serta tepung daun kelor sesuai perlakuan, kemudian aduk adonan hingga merata. Setelah itu, bentuk adonan siomay menjadi bulat pipih, kemudian kukus adonan selama 30 menit.

Siomay yang telah matang dihidangkan untuk pengujian organoleptik yang meliputi rasa, aroma, warna, tekstur hingga penerimaan keseluruhan serta diuji kadar air dan kekuatan gel. Siomay dengan perlakuan terbaik diuji kadar abu, kadar serat kasar, kadar lemak dan kadar protein. Diagram alir proses pembuatan siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor disajikan pada Gambar 6. Formulasi bahan pembuatan siomay ikan nila disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Formulasi bahan pembuatan siomay ikan nila

Formulasi	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Daging ikan nila (g)	200	198	196	194	192	190
Tepung daun kelor (g)	0	2	4	6	8	10
Tepung tapioka (g)	50	50	50	50	50	50
Telur (g)	4	4	4	4	4	4
Bawang putih (g)	3	3	3	3	3	3
Bawang merah (g)	3	3	3	3	3	3
Merica bubuk (g)	1	1	1	1	1	1
Garam (g)	3	3	3	3	3	3
Gula pasir (g)	1	1	1	1	1	1
Total	265					

Sumber : Handayani dkk (2019) yang dimodifikasi



Gambar 6. Diagram alir pembuatan siomay ikan nila.

Sumber: Handayani dkk (2019)

### 3.5. Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor meliputi uji kadar air, uji kekuatan gel dan uji sensori (tekstur, rasa, aroma, warna) dengan uji skoring untuk memperoleh perlakuan terbaik. Perlakuan terbaik ditentukan menggunakan metode bintang kemudian dilakukan analisis kimia yaitu kadar abu, kadar serat kasar, kadar lemak, kadar protein dan aktivitas antioksidan.

#### 3.5.1. Kadar air

Pengujian kadar air siomay dilakukan dengan metode gravimetri menurut SNI 2354.2:2015. Pengujian dilakukan mulai dari dikeringkan cawan porselen pada oven dengan suhu 100°C selama 2 jam. Kemudian didinginkan cawan porselin dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang. Timbang sampel yang telah dipreparasi sebanyak 2 g dalam cawan porselen yang telah diketahui berat konstan. Oven cawan beserta sampel pada suhu 105 °C selama 5 jam, kemudian masukan kedalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang kembali. Ulangi pengujian sampai mencapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,001 g). Pengujian kadar air dihitung dengan rumus:

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

Keterangan :

A : Berat cawan + sampel sebelum pengeringan (g)

B : Berat cawan + sampel setelah pengeringan (g)

C : Berat sampel (g)

#### 3.5.2. Uji kekuatan gel

Pengujian tingkat kekerasan pada siomay ikan dilakukan dengan alat instrumen Brookfield AMETEK CT3-4500-115 CT3 Texture Analyzer dengan kapasitas 4500 gram. Atribut yang diukur adalah tingkat *hardness*, *springiness*, dan

*cohesiveness* siomay ikan. Prosedur pelaksanaan dilakukan dengan menusuk sampel dengan jarum penusuk sampel (*probe*) yang diatur dengan tepat pada posisi hingga mendekati sampel, kemudian dilakukan pengoperasian program komputer untuk menjalankan *probe*. Sebelumnya, telah dipastikan terlebih dahulu bahwa nilai yang ada di monitor adalah nol, kemudian pilih menu *start test* sehingga *probe* dapat bergerak hingga menusuk sampel siomay ikan. Hasil uji yang ditunjukkan akan berbentuk nilai (angka).

### 3.5.3. Uji sensori (skoring)

Uji sensori siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor dilakukan terhadap tekstur, rasa, aroma dan warna. Pengujian siomay ikan nila untuk parameter tekstur, rasa, aroma, dan warna menggunakan uji skoring dengan 12 panelis semi terlatih berasal dari mahasiswa jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Lampung yang telah lulus dalam mata kuliah uji sensori. Lembar kuisisioner yang akan digunakan pada pengujian skoring dalam Tabel 5.

Tabel 5. Lembar kuisisioner uji skoring

<b>Kuisisioner Uji Skoring</b>						
Nama Panelis : .....			Tanggal : .....			
Tanggal : Siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor						
<p>Dihadapan anda disajikan 6 sampel siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor yang diberi kode acak. Evaluasi sampel-sampel tersebut berdasarkan tekstur, rasa, aroma dan warna. Gunakan skala yang tersedia untuk menunjukkan penilaian anda terhadap masing-masing sampel.</p>						
Parameter	132	473	512	263	384	629
Tekstur						
Rasa						
Aroma						
Warna						
<b>Tekstur</b>	<b>Rasa dan Aroma</b>		<b>Warna</b>			
5 : Sangat Kenyal	5 : Sangat khas kelor		5 : Hijau gelap pekat			
3 : Kenyal	3 : Khas kelor		3 : Hijau muda terang			
1 : Tidak Kenyal	1 : Tidak khas kelor		1 : Putih			

### 3.5.4. Analisis kimia

Analisis kimia siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor meliputi pengujian kadar abu, kadar serat kasar, kadar lemak, kadar protein dan aktivitas antioksidan.

#### 3.5.4.1. Kadar abu

Pengujian kadar abu siomay dilakukan dengan metode gravimetri menurut SNI 2354.1:2010. Pengujian dilakukan mulai dari dikeringkan cawan porselen kedalam dalam tungku pengabuan.pada suhu 550 °C. Kemudian didinginkan dalam desikator lalu ditimbang. Timbang sampel sebanyak 2 g dan letakan pada cawan porselen kemudian masukan ke tungku pengabuan dengan suhu 550 °C selama 16 - 24 jam atau hingga diperoleh abu berwarna putih. Setelah itu didinginkan ke dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang Lakukan kembali pengabuan hingga mencapai berat konstan yang diinginkan. Pengujian kadar abu dihitung dengan rumus:

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

Keterangan :

A : Berat cawan porselen kosong (g)

B : Berat cawan porselen + abu (g)

C : Berat sampel (g)

#### 3.5.4.2. Kadar serat kasar

Pengujian kadar serat kasar siomay dengan metode ekstraksi sampel dengan asam dan basa sesuai dengan SNI ISO 5498:2015. Pengujian kadar serat kasar dimulai dari menimbang sampel sebanyak 2-4 g lalu aduk sampel di dalam larutan organik atau menggunakan metode Soxhlet untuk memisahkan lemak. Setelah sampel mengendap, tuangkan larutan organik dan lakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Selanjutnya sampel dikeringkan kemudian masukkan ke dalam Erlenmeyer

atau beaker glass 500 mL. Tambahkan 50 mL larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1,25% lalu dididihkan selama 30 menit. Selanjutnya tambahkan 50 mL NaOH 3,25% dan terus dimasak hingga 30 menit. Saring dalam keadaan panas menggunakan corong Buchner yang berisi kertas saring bebas abu Whatman 54 atau 41 atau 541 yang sebelumnya telah dikeringkan untuk mengetahui bobotnya. Selama penyaringan, endapan dicuci berturut-turut dengan aquades panas, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1,25% panas, dan etanol 96%. Setelah itu kertas saring dan isinya dimasukkan ke dalam kotak timbang yang telah diketahui bobotnya dengan suhu oven 105°C selama 3 jam. Kemudian dinginkan dalam desikator dan timbang hingga berat konstan. Jika kadar serat lebih besar dari 1%, maka abukan kertas saring beserta isinya pada suhu 550°C selama 2 jam, lalu timbang hingga bobot konstan. Perhitungan kadar serat dihitung dengan rumus:

$$\text{Serat kasar} = \frac{w_2 - w_1 - w_3}{w} \times 100\%$$

Keterangan :

w : Berat sampel (g)

w<sub>1</sub> : Berat abu (g)

w<sub>2</sub> : Berat sampel setelah oven (g)

w<sub>3</sub> : Berat kertas saring (g)

#### **3.5.4.3. Kadar lemak**

Pengujian kadar lemak pada siomay, menggunakan metode Soxhlet menurut SNI 2354.3:2017. Lemak pada sampel diekstrak menggunakan pelarut non polar. Pengujian dilakukan mulai dari mengoven labu lemak yang akan digunakan selama 15 menit dengan suhu 105 °C, lalu didinginkan dalam desikator selama 15 menit untuk menghilangkan uap air, dan kemudian ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 g (B) lalu dibungkus dengan kertas timbel dan ditutup dengan kapas bebas lemak. Setelah itu masukan kedalam alat ekstraksi Soxhlet yang sudah terhubung dengan labu lemak yang sudah dioven serta diketahui bobotnya.

Pelarut kloroform dituangkan sampai sampel tergenang, lalu direfluks atau ekstraksi lemak selama 5- 6 jam atau hingga pelarut lemak yang turun ke labu lemak berwarna jernih. Pelarut lemak yang telah digunakan, disuling dan ditampung, lalu ekstrak lemak yang terdapat dalam labu lemak dikeringkan dengan oven bersuhu 100-105°C selama 10 menit. Setelah itu labu lemak didinginkan dalam desikator selama 15 menit kemudian ditimbang (C). Langkah pengeringan labu lemak diulangi hingga didapat bobot yang konstan. Pengujian kadar lemak dihitung dengan rumus:

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

Keterangan :

A : Berat sampel (g)

B : Berat labu lemak kosong (g)

C : Berat labu lemak + lemak hasil ekstraksi (g)

#### **3.5.4.4. Kadar protein**

Pengujian kadar protein siomay dilakukan dengan metode Kjeldahl menurut SNI 2354.4:2006, dihitung dalam berat basah (bb). Pengujian kadar protein dimulai dari menimbang sampel sebanyak 0,1 - 0,5 g, lalu dimasukkan kedalam labu Kjeldahl 100 mL. Setelah itu ditambahkan 50 mg HgO, 2 mg S, 2 mL S, batu didih, dan dididihkan selama 1,5 jam hingga ciaran menjadi jernih. Selanjutnya sampel didestilasi dengan penambahan 8 - 10 mL NaOH - (terbuat dengan campuran: 50 g NaOH + 50 mL O + 12.5 g 5 O. Hasil destilasi ditampung dengan erlenmeyer yang sudah bermuatan 5 mL dan 2-4 tetes indikator (kombinasi 2 bagian metil merah 0,2% dalam alkohol serta 1 bagian metil biru 0,2% dalam alkohol). Destilat yang diperoleh selanjutnya dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N hingga terjadi pergantian warna dari hijau menjadi abu-abu. Hal yang sama dilakukan juga kepada blanko. Hasil yang didapat merupakan dalam total N, yang setelah itu dinyatakan dalam faktor konversi 6,25. Pengujian kadar protein dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar Protein} = \frac{(VA - VB) \text{ HCl} \times N \text{ HCl} \times 14,007 \times 6,25}{W \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan :

VA : ml HCl untuk titrasi sampel

VB : ml HCl untuk titrasi blanko

N : formalitas HCl standar yang digunakan 14, 007 dengan faktor konversi 6,25

W : berat sampel (g)

#### 3.5.4.5. Aktivitas antioksidan

Pengukuran persentase aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH (2, 2-diphenyl-2-picrylhydrazyl) menurut SNI 8623:2018. Prinsip metode DDPH ditandai dengan perubahan warna ungu menjadi kuning atau kuning muda setelah dilakukan inkubasi dalam wadah tertutup. Sampel siomay dipotong kecil-kecil lalu ditimbang sebanyak 1 g dan dilarutkan dalam 50 mL etanol. Sampel kemudian dihomogenkan menggunakan *shaker* selama 15 menit, lalu sampel disaring dan ditambahkan etanol dalam labu ukur 100 mL hingga batas tera.

Larutan sampel diambil sebanyak 2,5 mL dan ditambahkan 1,5 mL laturan DPPH 0,5 mM kemudian diinkubasi selama 20 menit dalam keadaan gelap. Sampel dimasukkan ke dalam kuvet, lalu dilakukan pengukuran absorbansi larutan dengan panjang gelombang 517 nm. Blanko pengukuran dilakukan menggunakan etanol. Hasil yang diperoleh dari pengukuran absorbansi sampel dibandingkan dengan absorbansi kontrol sehingga diperoleh persen inhibisi. Perhitungan persentase inhibisi dapat diperoleh sebagai berikut :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{Ak - As}{Ak} \times 100\%$$

Keterangan :

Ak : Absorbansi kontrol

As : Absorbansi sampel

## V. KESIMPULAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Penambahan tepung daun kelor dengan berbagai konsentrasi pada siomay ikan nila memiliki pengaruh nyata terhadap karakteristik fisik berupa kekuatan gel, kimia berupa kadar air serta sensori yang meliputi tekstur, rasa, aroma dan warna siomay ikan nila yang dihasilkan.
2. Penambahan tepung daun kelor yang terbaik yang sesuai dengan SNI 7756:2013 yaitu pada perlakuan P6 dengan penambahan tepung daun kelor sebanyak 5% dengan skor uji skoring yang meliputi tekstur 3,24 (kenyal), rasa 4,54 (sangat khas kelor), aroma 4,75 (sangat khas kelor) dan warna 4,87 (hijau gelap pekat), kadar air sebesar 58,97%, kekuatan gel 122,37g, kadar abu 2,24%, kadar serat kasar 12,53%, kadar lemak 1,97%, kadar protein 12,19% dan aktivitas antioksidan yang meningkat sebesar 22,34% dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 4087,90 ppm .

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Rasyid, H., Santoso, S. A., dan Araminta, M. P. 2018. Kadar lemak jajanan mahasiswa fakultas kedokteran Universitas Brawijay . *Indonesian Journal of Human Nutrition*. 5(1): 1-10.
- Aminah, S., Ramdhan, T., dan Yanis, M. 2015. Kandungan nutrisi dan sifat fungsional tanaman kelor (*Moringa oleifera*). *Buletin Pertanian Perkotaan*. 5(2): 35-44.
- Andriani, Y. 2018. *Budidaya Ikan Nila*. Yogyakarta: Deepublish. 80 hlm.
- Anggraini, V., Windyasmara, L., dan Yakin, E. A. 2023. Substitusi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) pada kualitas sensoris dan kimia nugget ayam. *In Seminar Nasional Fakultas Pertanian*. 6(1): 2-8.
- Aprianto, F. 2023. *Daya Terima dan Nilai Gizi Kerupuk Ikan Tenggiri Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor Sebagai Makanan Selingan Sehat*. (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Kendari).
- Arini, A., dan Hutagaol, I. O. 2021. Pemberian biskuit tepung ikan teri dan tepung daun kelor terhadap peningkatan kadar HB dan berat badan ibu hamil. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 10(1): 112-117.
- 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*). *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*. 6(2): 52-58.
- Aprilianti, F. N. 2016. Pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar protein, kadar air, kadar betakaroten dan daya terima pada bakso ikan lele. (*Skripsi*). Universitas Jember. 106 hlm.
- Ardianto, E. T., Subaktilah, Y., dan Elisanti, A. D. 2020. Formulasi biskuit buah naga dan daun kelor untuk mencegah anemia. *Jurnal Kesehatan*. 8(1): 10-15.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. Cara Uji Kimia-Penentuan Kadar Protein dengan Metode Total Nitrogen pada Produk Perikanan. SNI 2354.4:2006. Standar Nasional Indonesia: Jakarta. 6 hlm.

- Badan Standarisasi Nasional. 2010. Cara Uji Kimia-Penentuan Kadar Abu dan Abu Tak Larut dalam Asam pada Produk Perikanan. SNI 2354.1:2010. Standar Nasional Indonesia: Jakarta. 5 hlm.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. Siomay Ikan. SNI 7756:2013. Standar Nasional Indonesia: Jakarta. 15 hlm.
- Badan Standarisasi Nasional. 2015. Cara Uji Kimia-Pengujian Kadar Air pada Produk Perikanan. SNI 2354.2:2015. Standar Nasional Indonesia: Jakarta. 4 hlm.
- Badan Standarisasi Nasional. 2015. Produk Pangan Pertanian – Penentuan Kadar Serat Kasar – Metode Umum. SNI ISO 5498:2015. Standar Nasional Indonesia: Jakarta. 14 hlm.
- Badan Standarisasi Nasional. 2017. Cara Uji Kimia – Penentuan Kadar Lemak Total pada Produk Perikanan. SNI 2354.3:2017. Standar Nasional Indonesia: Jakarta. 8 hlm.
- Bakhtra, D. D. A., Rusdi, dan Mardiah, A. 2016. Penetapan kadar protein dalam telur unggas melalui analisis nitrogen menggunakan metode Kjeldahl. *Jurnal Farmasu Higea*. 8 (2): 143-150.
- Cahyaningati, O., dan Sulistiyati, T. D. 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.
- Dailami, M., Rahmawati, A., Saleky, D., dan Toha, A. H. A. 2021. *Ikan Nila*. Penerbit Brainy Bee.
- Damayanti, S., Bintoro, V. P., dan Setiani, B. E. 2020. Pengaruh penambahan tepung komposit terigu, bekatul dan kacang merah terhadap sifat fisik cookies. *Journal of Nutrition College*. 9(3): 180-186.
- David, W. dan David, F. 2020. Analisis Sensori Lanjut untuk Industri Pangan dengan R. Universitas Bakrie: Jakarta.
- Faidah, S. N., Sulistiyani, S., dan Rohmawati, N. 2022. Pengaruh penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap daya terima sosis ikan lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*. 6(2): 1-8.
- Fauziah, L. N., Yulia, C., dan Nikmawati, E. E. 2022. Daya Terima bakso ikan nila dengan substitusi tepung talas. *Jurnal Ilmu Gizi dan Dietetik*. 1(3): 210-215.

- Feringo, T. 2019. *Analisis Kadar Air, Kadar Abu, Kadar Abu Tak Larut Asam Dan Kadar Lemak Pada Makanan Ringan Di Balai Riset Dan Standarisasi Industri Medan*. (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Fetisyah, D. 2022. *Kajian Pembuatan Siomay Ikan Gabus Dengan Penambahan Daun Kelor Sebagai Makanan Tambahan Tinggi Protein Dan Zat Besi*. (Doctoral dissertation, Poltekkes Tanjungkarang).
- Fiani, S. D. 2018. *Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (Moringa Oleifera) Terhadap Mutu Organoleptik, Kadar Serat, Kadar Abu Dan Tekstur Bakso Ayam*. (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Fillaili, S., dan Sulistiyani, S. 2020. Pengaruh penambahan tepung ampas tahu terhadap kadar protein, kadar serat, kadar air dan daya terima bakso ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*. 23(4): 215-227.
- Hanafie, S.R.D.R. dan Nugroho, I. 2018. Industri rumah tangga siomay di kota malang. *CIASTECH*. 361 hlm.
- Handayani, E., Swastawati, F., dan Rianingsih, L. 2019. Shelf life of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) dumplings with addition of bagasse liquid smoke during storage at chilling temperature ( $\pm 5$  C). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*. 21(2): 111-118.
- Hasanah, H., dan Suryani, T. 2015. *Pemanfaatan daun kelor (Moringa oleifera Lamk.) Sebagai bahan campuran nugget ikan tongkol (Euthynnus affinis C.)*. (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Hasniar, Rais M., dan Ratnawaty F. 2019. Analisis kandungan gizi dan uji organoleptik pada bakso tempe dengan penambahan daun kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 5(3): 189 –200.
- Ilona, A. D dan R. Ismawati. 2015. Pengaruh penambahan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dan waktu inkubasi terhadap sifat organoleptik yoghurt. *E-Journal Boga*. 4(3): 151-159.
- Indraswari, S., dan Kurniasari, R. 2022. Karakteristik organoleptik dan kandungan gizi bakso ikan kembung dengan substitusi tepung daun kelor. *Ghidza: Jurnal Gizi dan Kesehatan*. 6(1): 94-104.
- Irvan, M., Darmanto, Y. S., dan Purnamayati, L. 2019. Pengaruh penambahan gelatin dari kulit ikan yang berbeda terhadap karakteristik chikuwa. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*. 3(1): 78-93.
- Irwan, Z., Salim, A., dan Adam, A. 2020. Pemberian cookies tepung daun dan biji kelor terhadap berat badan dan status gizi anak balita di wilayah kerja Puskesmas Tampa Padang. *AcTion: Aceh Nutrition Journal*. 5(1): 45-54.

- Isnain, W., dan Muin, N. 2017. Ragam manfaat tanaman kelor (*Moringa oleifera Lamk.*) bagi masyarakat. *Buletin Eboni*. 14(1): 63-75.
- Jannah, M. R., dan Suwita, I. K. 2014. Substitusi ikan lele (*Clarias Sp.*) dan daun kelor (*Moringa oleifera*) pada siomay ikan tenggiri sebagai pemberian makanan tambahan (PMT) balita gizi kurang. *J Ilm Vidya*. 26: 41.
- Kencana, I. P., dan Sumardianto, S. 2018. Pengaruh penambahan lumatan daging ikan kembung (*Rastrelliger sp.*), nila (*Oreochromis niloticus*), dan bandeng (*Chanos chanos forsk*) terhadap karakteristik mie kering tersubstitusi mocaf. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*. 2(1): 53–62.
- Kementerian Kesehatan RI. 2018. Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- Kenconoajati, H., dan Nisa, C. 2023. *Prosiding Konferensi Nasional Perikanan (KONASKAN)-Bioteknologi Terapan untuk Meningkatkan Produktivitas dan Daya Saing Sektor Perikanan*. Airlangga University Press.
- Komansilan, S. dan Sakul, S. 2018. Pengaruh penggunaan beberapa jenis filler terhadap sifat kimia chicken nugget ayam petelur afkir. *Zootec*. 38(2): 357 – 367.
- Kurniawati, I., Fitriyya, M., dan Wijayanti, W. 2018. Karakteristik tepung daun kelor dengan metode pengeringan sinar matahari. *In Prosiding Seminar Nasional Unimus*. 1(2): 238-243.
- Laki, L., dan Ilminingtyas, D. 2022. Pengolahan sosis ikan bandeng (*Chanos chanos*) dengan penambahan serbuk daun kelor (*Moringa oleifera Lamk*) untuk meningkatkan kandungan serat. *Jurnal Agrifoodtech*. 1(2): 50-67.
- Lekahena, V. N. J. 2016. Pengaruh penambahan konsentrasi tepung tapioka terhadap komposisi gizi dan evaluasi sensori nugget daging merahikan madidihang. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*. 9(1): 1-8.
- Lubis, Z., Jumirah, J., Ulfa, A., dan Berutu, R. I. R. 2018. Nilai gizi dan penggunaan bahan tambahan pangan berbahaya pada siomay yang dijual di kampus USU Medan. *Jurnal Gizi dan Kuliner (Journal Of Nutrition and Culinary)*. 1(2): 62-70.
- Misbahul, A., Junianto, J., dan Lili, W. 2022. Pengaruh dari beberapa jenis ikan sebagai bahan baku pembuatan kamaboko terhadap tingkat kesukaan panelis. *Jambura Fish Processing Journal*. 4(2): 124-135.
- Murdiasa, P. Y., Suparthana, I. P., dan Ina, P. T. 2021. Pengaruh penambahan puree daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap karakteristik siomay ayam. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*. 10(2): 235-245.

- Nessianti, A., dan Dewi, R. 2015. Pengaruh penambahan puree labu siam (*Sechium Edule*) terhadap sifat organoleptik siomay ikan tenggiri (*Scomberomorus Commersoni*). *Jurnal Boga*. 4(3): 79-84.
- Nisah, K. 2019. Analisis kadar serat pada bakso bekatul dengan metode gravimetri. *Amina*. 1(3): 103-107.
- Nurlaila, N., Sukainah, A., dan Amiruddin, A. 2018. Pengembangan produk sosis fungsional berbahan dasar ikan tenggiri (*Scomberomorus Sp.*) dan tepung daun kelor (*Moringa Oleifera L.*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 2(2): 105.
- Nurmalasari, D. 2015. *Formulasi Siomay dengan Penambahan Daun Torbangun (Coleus amboinicus Lour) sebagai Makanan Fungsional*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 38 hlm.
- Paramita, V. D., HR, Y., Rosalin, R., dan Purnama, I. 2021. Pengaruh Berbagai Metode Pengeringan Terhadap Kadar Air, Abu dan Protein Tepung Daun Kelor. *Prosiding 5th Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat*. 1-6.
- Pramono, M. A., Ningtyias, F. W., Rohmawati, N., dan Aryatika, K. 2021. Pengaruh penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kadar protein, kalsium, dan daya terima nugget ikan lemuru [*Sardinella lemuru*]. *Penelitian Gizi dan Makanan (The Journal of Nutrition and Food Research)*. 44(1): 1-10.
- Prasetyo, T. F., Isdiana, A. F., dan Sujadi, H. 2019. Implementasi alat pendeteksi kadar air pada bahan pangan berbasis internet of things. *SMARTICS Journal*. 5(2): 81-96.
- Prihartanti, D. D., dan Pradhanawati, A. 2020. Strategi pemasaran dalam meningkatkan daya saing pada siomay dan batagor si boss semarang. *Jurnal Ilmu Administrasi Bisnis*. 9(3): 318-328.
- Priyadarshini B, Xavier KM, Nayak BB, Dhanapal K, Balange AK. 2017. Instrumental quality attributes of single washed surimi gels of tilapia: Effect of different washing media. *Food Science and Technology*. 86: 385-392.
- Purnomo, H.E. 2014. *Food Review Indonesia: Texture of Snack Food*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Institut Pertanian Bogor. 9(7): 56-60.
- Rahmi, Y., Wani, Y. A., Kusuma, T. S., Yuliani, S. C., Rafidah, G., dan Azizah, T. A. 2019. Profil mutu gizi, fisik, dan organoleptik mie basah dengan

tepung daun kelor (*Moringa Oleifera*). *Indonesian Journal of Human Nutrition*. 6(1): 10-21.

- Ramadhani, W. P. 2023. Formulasi ikan patin dan tepung daun kelor tinggi protein dan zat besi pada siomay sebagai pangan jajanan untuk anak sekolah dasar (6-12 tahun). *SEHAT: Jurnal Kesehatan Terpadu*. 2(2): 39-58.
- Ramlah, R., Soekendarsi, E., Hasyim, Z., dan Hassan, M. S. 2016. Perbandingan kandungan gizi ikan nila *Oreochromis niloticus* asal danau mawang Kabupaten Gowa dan danau Universitas Hasanuddin Kota Makassar. *BIOMA: Jurnal Biologi Makassar*. 1(1): 11-19.
- Reni, D. A., Noor, T., dan Agus, W. 2019. *Variasi Pencampuran Tepung Daun Kelor Dalam Pembuatan Mie Ditinjau Dari Sifat Fisik, Sifat Organoleptik Dan Kadar Serat Pangan*. (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta).
- Rustamaji, G. A. S., dan Ismawati, R. 2021. Daya terima dan kandungan gizi biskuit daun kelor sebagai alternatif makanan selingan balita stunting. *Jurnal Gizi Unesa*. 1(01): 31-37.
- Safitri, D. N., Sumardianto, S., dan Fahmi, A. S. 2019. Pengaruh perbedaan konsentrasi perendaman bahan dalam jeruk nipis terhadap karakteristik kerupuk kulit ikan nila. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*. 1(1): 47-54.
- Safitri, E., Anggo, A. D., dan Rianingsih, L. 2023. Pengaruh penambahan tepung ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap kualitas dan daya terima fish flakes. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*. 5(1): 52-61.
- Santoso, H. 2018. Kajian morfologi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam habitat air tawar dan air payau. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*. 3(3): 10-17.
- Saputra, E. 2018. Pengaruh pencucian dan penyimpanan pada pembuatan surimi dan kamaboko ikan nila (*Oreochromis sp*) effect of washing time and storage of raw material on surimi and kamaboko of tilapia (*Oreochromis sp.*). *Journal of Marine and Coastal Science*. 7(3): 31-35.
- Semaun, R., dan Novieta, I. D. 2016. Analisis kandungan protein kasar dan serat kasar tongkol jagung sebagai pakan ternak alternatif dengan lama fermentasi yang berbeda. *Jurnal Galung Tropika*. 5(2): 71-79.
- Setiaboma, W., Desnilasari, D., Iwansyah, A. C., Putri, D. P., Agustina, W., Sholichah, E., dan Herminiati, A. 2021. karakterisasi kimia dan uji organoleptik bakso ikan manyung (*Arius Thalassinus*, *Ruppell*) dengan

- penambahan daun kelor (*Moringa Oleifera Lam*) segar dan kukus. *JIP*. 12(1): 9-18.
- Sipahutar, Y. H., Siregar, A. N., Suryanto, M., Pratama, R. B., Panjaitan, T. F., dan Panjaitan, P. S. 2020. Penambahan Tepung Rumput laut (*Gracilaria sp*) terhadap Karakteristik Mutu Ekado Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *In Prosiding Seminar Nasional Online Teknologi Pangan Pascapanen*.
- Solang, M. 2021. Margaretha Solang: Pemberdayaan masyarakat desa olele melalui pelatihan pembuatan nugget ikan nikel kelor dan cake kelor. *ARTIKEL*. 1(1): 67-69.
- Steel, R. G. D. dan Torrie, J. H. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika suatu Pendekatan Biometrik. Jakarta, Indonesia: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Sulistiyati, T. D. 2020. Pengaruh penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera Lamk*) terhadap kadar  $\beta$ -karoten dan organoleptik bakso ikan patin (*Pangasius pangasius*). *JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research)*. 4(3): 345-351.
- Suryani, N., Yudistira, S., Norhasanah, N., Syainah, E., dan Abdurrachim, R. 2024. Perbedaan kandungan fisikokimia dan karakteristik pempek berbahan ikan nila, bayam, daun kelor dan kalakai sebagai alternatif makanan tambahan ibu hamil kurang energi kronik (KEK). *Jurnal Kesehatan Indonesia*. 14(2): 64-70.
- Tahir, M., Hikmah, N., dan Rahmawati, R. 2016. Analisis kandungan vitamin c dan  $\beta$ -karoten dalam daun kelor (*Moringa Oleifera Lam.*) dengan Metode Spektrofotometri Uv-vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 3(1): 135-140.
- Tenrirawe, A. N. M., Indriasari, R., Hidayanty, H., Sirajuddin, S., dan Mansur, M. A. 2022. Nutritional analysis of chicken liver and moringa leaves meatballs: source of iron for adolescent girls. *Jurnal Gizi Masyarakat Indonesia (The Journal of Indonesian Community Nutrition)*. 11(1): 9-11.
- Tjong, A., Assa, Y. A., dan Purwanto, D. S. 2021. Kandungan antioksidan pada daun kelor (*Moringa oleifera*) dan potensi sebagai penurun kadar kolesterol darah. *Ebiomedik*. 9(2): 2-5.
- Tumpuan, A. T. 2020. Uji hedonik pemanfaatan siput gonggong sebagai bahan dasar pembuatan siomay. *Jurnal Media Pendidikan, Gizi, dan Kuliner*. 9(2). 1-8.
- Ulfa, S. 2016. Pengaruh penambahan jumlah dan perlakuan awal daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap sifat organoleptik bakso. *Jurnal Tata Boga*. 5(3): 83-90

- Ulfa, A. 2018. Komposisi zat gizi dan penggunaan bahan tambahan pangan yang dilarang pada siomay yang dijual di Kampus Universitas Sumatera Utara dan sekitarnya. *Skripsi*. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Wadu, J., Linda, A. M., Retang, E. U. K., dan Saragih, E. C. 2021. Pemanfaatan daun kelor sebagai bahan dasar produk olahan makanan di kelurahan kabanir. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*. 4(2): 87-90.
- Wardhani, M. L. A., dan Indrawati, V. 2016. Pengaruh proporsi tepung maizena dan puree rumput laut terhadap kualitas produk siomay ikan gabus (*Opiocephalus striatus*). *E-jurnal Bog*. 5(1): 148-157.
- Winnarko, H., dan Mulyani, Y. 2020. Uji coba produk nugget berbahan dasar ikan cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) dengan Penambahan tepung daun kelor (*Moringa Oleifera L*). *JSHP: Jurnal Sosial Humaniora Dan Pendidikan*. 4(1): 13-20.
- Yusuf, N.S. 2012. Diversifikasi dan Pengembangan Produk Perairan. Universitas Negeri Gorontalo: Gorontalo. 25 hlm.